

Année 1959

THÈSE

780^{N°}

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

PAR

LECLERCQ René

né le 14 Février 1929 à PARIS (Seine)

Interne de l'Hôpital Départemental de la Seine

Présentée et soutenue publiquement le :

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES POSSIBILITES OFFERTES
PAR UNE NOUVELLE TECHNIQUE ELECTRONIQUE
EN RADIOLOGIE

LES MAMMOGRAPHIES ET LE LOGETRON

Président : M. Funck BRENTANO, Professeur



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547118_0026

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Nom du candidat : LECLERCQ

Prénom : René

Date de soutenance :

N° d'ordre :

1

LECLERCQ René
Contribution à l'étude des possibilités offertes par une nouvelle technique électronique en radiologie. Les Mammographies et le Logétron.
Paris Dact.in 4° 108 p.30tabl.h.t.
Thèse médicale Paris 1959
N°
Ed. A.G.E.M.P. 1959

2

LECLERCQ René
Contribution à l'étude des possibilités offertes par une nouvelle technique électronique en radiologie. Les Mammographies et le Logétron.
Paris Dact.in 4°108p.+ 30tabl.h.t.
Thèse médicale Paris 1959
N°
Ed. A.G.E.M.P. 1959

3

LECLERCQ René
Contribution à l'étude des possibilités offertes par une nouvelle technique électronique en radiologie. Les Mammographies et le Logétron.
Paris Dact.in 4°108 p.+ 30tabl.h.t.
Thèse médicale Paris 1959
N°
Ed. A.G.E.M.P. 1959

4

LECLERCQ René
Contribution à l'étude des possibilités offertes par une nouvelle technique électronique en radiologie. Les Mammographies et le Logétron.
Paris Dact. in 4°108p.+30tabl.h.t.
Thèse Médicale Paris 1959
N°
Ed. A.G.E.M.P. 1959

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1959

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

PAR

LECLERCQ René

né le 14 Février 1929 à PARIS (Seine)

Interne de l'Hôpital Départemental de la Seine

Présentée et soutenue publiquement le :

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES POSSIBILITES OFFERTES
PAR UNE NOUVELLE TECHNIQUE ELECTRONIQUE
EN RADIOLOGIE

LES MAMMOGRAPHIES ET LE LOGETRON



Président : M. Funck BRENTANO, Professeur

ÉDITIONS A. G. E. M. P. — 8, RUE DANTE - PARIS-V

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

PROFESSEURS

15-1-59

MM. Aubin (A.), Bénard (H.), Brocq (P.), Bulliard (H.), Cadenat (F.), Chabrol (E.), Champy (C.), Chevallier (P.), Debré (R.), Donzelot (E.), Gastinel (P.), Guillaïn (G.), Halphen (E.), Harvier (P.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Lantuejoul (P.), Laroche (G.), Laubry (C.), Lévy-Solal (E.), Lhermitte (J.), Lian (C.), Loeper (M.), Marion (G.), Mathieu (P.), Mocquot (P.), Mondor (H.), Monod (R.), Moreau (R.), Mulon (P.), Olivier (E.), Richet (C.), Strohl (A.), Tanon (L.), Velter (E.).

DOYEN Léon BINET.

Membre de l'Institut

ASSESEUR Jean VERNE.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	GORDIER (G.)
Anatomie (Chaire à titre personnel)	DELMAS (A.)
Anatomie pathologique	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	BAUMANN (J.)
Bactériologie	FASQUELLE (R.)
Biochimie médicale	JAYLE (M. F.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Cancerologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Clinique carcinologique (Inst. G. Roussy)	REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	MOUQUIN (M.)
	SICARD (A.)
	QUÉNU (J.)
Cliniques chirurgicales	Hôtel-Dieu
	Saint-Antoine
	Salpêtrière
	Enfants-Malades
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique	FÈVRE (M.)
Clinique chirurgicale orthopédique et réparatrice (Cochin)	MERLE D'AUBIGNÉ (R.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	GAUDART-D'ALLAINES (F. de)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire (Laënnec)	MATHEY (J.)
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT (J.)
Clinique génétique médicale (Enfants-Malades)	LAMY (M.)
Clinique gynécologique (Broca)	FUNK-BRENTANO (P.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (St-Louis)	DEGOS (R.)
Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades)	CATHALA (J.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Ste-Anne)	DELAY (J.)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)	HAMBURGER (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	MARCHAL (G.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	ALAJOUANINE (T.)
	Broussais
	Cochin
	Hôtel-Dieu
	Lariboisière
	Pitié
	St-Antoine
Cliniques médicales	JUSTIN-BESANÇON (L.)
	BARIÉTY (M.)
	SOULIÉ (P.)
	DREYFUS (G.)
	KOURILSKY (R.)
Clinique médicale d'hydrologie thérapeutique et climatologie (Bichat)	DEBRAY (C.)
Clinique médicale propédeutique	PASTEUR VALLERY-RADOT (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hotel-Dieu)	DEROT (M.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	PETIT-DUTAILLIS (D.)
	Baudelocque
	Port-Royal
	Tarnier
Cliniques obstétricales	LACOMME (M.)
	N
	VARANGOT (J.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	RENARD (G.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	AUBRY (M.)
Clinique de pédiatrie Sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laënnec)	BERNARD (E.)
Clinique psychiatrique infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)
Clinique de puériculture (St-Vincent-de-Paul)	LELONG (M.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F.)
Clinique stomatologique (Pitié)	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	SÉNÈQUE (J.)
Clinique thérapeutique médicale (St-Antoine)	LEMAIRE (A.)
Clinique urologique (Cochin)	FEY (B.)
Electrophysiologie médicale (chaire à titre personnel)	DJOURNO (A.)
Embryologie	GIROUD (A.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	N
Histologie	VERNE (J.)
Hygiène des collectivités (chaire à titre personnel)	DEPARIS (M.)

Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	MM.	TURPIN (R.)
Hygiène et médecine préventive	JOANNON (P.)	
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)	
Médecine légale	FIÉDELIEVRE (R.)	
Parasitologie	GALLIARD (H.)	
Pathologie chirurgicale	COUVELAIRE (R.)	
Pathologie exotique	LAVIER (G.)	
Pathologie expérimentale et comparée	LENÈGRE (J.)	
Pathologie humorale et immunologie expérimentale (chaire à titre personnel)	MERKLEN (F.-P.)	
Pathologie médicale	N . . .	
Pathologie et thérapeutique générales	GARDIN (R.)	
Pharmacologie et matière médicale	CHEYMOL (J.)	
Physiologie	BINET (L.)	
Physiologie (chaire à titre personnel)	BARGETON (D.)	
Physique médicale	DOGNON (A.)	
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)	
Technique chirurgicale	PATEL (J.)	
Thérapeutique	BROUET (G.)	

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE, PROFESSEURS AGRÉGÉS ET MAÎTRES DE CONFÉRENCES - AGRÉGÉS

MM.		MM.	
Anatomie	{ CABROL (G.) COUINAUD (G.) OLIVIER (G.)	Orthopédie	{ JUDET (R.) RAMADIER (J.)
Anatomie pathologique	{ GAUTHIER-VILLARS (M ^{lle} P.) pr. s. ch. BUSSE (F.) GOUYGOU (Ch.) ORCEL (L.) PAILLAS (J.)	Oto-rhino-Laryngologie	DEBAIN (J.)
Anesthésiologie	VOURC'H (G.)	Parasitologie	{ BRUMPT (L.C.), pr. s. ch. CHABAUD (A.)
Bactériologie	{ NÉVOT (A.) pr. s. ch. BARBIER (P.) CHRISTOL (D.) TOURNIER (P.)		{ BARCAT (J.) BINET (J.-P.) CAUCHOIX (J.) CHATELIN (C.-L.) DUBOST (Ch.) DUBOST (Cl.) FAUREL (J.)
Biochimie médicale	{ DESGREZ (P.), pr. s. ch. POLONSKI (J.), m. conf. SCHAPIRA (G.), m. conf.	Pathologie chirurgicale	{ FLABEAU (F.) GERMAIN (A.) LAURENCE (G.) agr. par. LORTAT-JACOB (J.-L.) LOYGUE (J.) MERCADIER PERROTIN (J.) ROBERT (H.) THOMERET (G.)
Biologie médicale	BOURLIÈRE (F.), m. conf.	Pathologie exotique	SCHNEIDER (J.)
Carcinologie	{ DENOIX (P.) MATHE (G.)		{ CROSNIER (J.) HARTMANN (L.) LÉPER (J.) MAURICE (J.) PLAS (F.) RICHEL (G.)
Dermato-Syphiligraphie	DUPERRAT (B.)	Pathologie expérimentale	
Electro-Radiologie	LEDOUX-LEBARD (G.)		{ AUSSANNAIRE (M.) BOUR (H.) BOUVIER (J.) BOUVRAIN (Y.) BRICAIRE (H.) BRISAUD (H.) BROCARD (H.) BUGE (A.) CASTAIGNE (P.), m. conf.
Embryologie	TUCHMANN-DUPLESSIS (H.)		CATINAT (J.)
Hématologie	{ BILSKI-PASQUIER (G.) DAUSSET (J.)	Pathologie médicale	{ CONTAMIN (F.) COURY (G.) FREZAL (J.) HOUSSET (E.) LAROCHÉ (St.) LESOBRE (R.) MACREZ (G.) NICK (J.) PEQUIGNOT (H.) m. conf. ROYER (P.) WOLFROMM (R.)
Histologie	{ COUJARD (R.) pr. s. ch. MAROIS (M.) RACADOT (J.)		
Hydrologie	CORNET (A.)		
Hygiène	{ BOYER (J.), pr. s. ch. CORRE-HURST (M ^{me} L.)		
Maladies Infectieuses	{ BASTIN (R.) DUPONT (V.)		
Médecine légale	{ DEROBERT (L.), pr. s. ch. HADENQUE (A.) FOURNIER (E.) GUENIOT (M.)		
Médecine du travail	ALBAHARY (C.)		
Neuro-chirurgie	DAVID (M.)		
Neurologie	LHERMITTE (F.)		
Obstétrique	{ GRANJON (A.) HERVET (E.) LE LORIER (G.) MORIN (P.) MUSSET (R.) ROBEY (M.) THOYER-ROZAT (J.)		
Ophthalmologie	{ BRÉGEAT (P.) SARAUX (H.)		

	MM.		MM.
Pédiatrie-Puériculture . . .	JOSEPH (R.)	Pneumo phthisiologie . . .	KREIS (B.)
	MANDE (R.)	Psychiatrie	PICHOT (P.)
	MOZZICONACCI (P.)	Psychiatrie infantile . . .	DUCHÉ (D.)
	POLONOVSKI (G.)	Rhumatologie	DELBARRE (F.)
Pharmacologie	ROSSIER (A.)	Stomatologie	CERNÉA (P.)
	LEVY (Mlle J.), pr. s. ch.		CHAPUT (K ^{me} A.), m. c. agr.
	BOISSIER (J.)		GRELLET (M.)
Physiologie	LECHAT (P.)	Thérapeutique	CHASSAGNE (P.)
	PARROT (J.), pr. s. ch.		LAMOTTE (M.)
Physique médicale	DEJOURS (P.)	Urologie	QUENU (L.)
	GOUGEROT (L.), m. conf.		

III. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à titre permanent.

	MM.		MM.
Clinique chirurgicale . . .	ABOULKER (P.)	Clinique neuro-rhumatologique SÈZE (S. de)	
	AMELINE (A.)	Clinique obstétricale . . .	GRASSET (J.)
	HUGUIER (J.)		LEPAGE (F.)
	LÉGER (L.)		MAYER (M.)
	OLIVIER (G.)		MERGER (R.)
	PADOVANI (P.)		RAVINA (J.)
	POILLEUX (F.)	Clinique ophtalmologique .	DESIGNES (P.)
	ROUX (M.)		OFFRET (G.)
Clinique médicale	VERNE (J.-M.)	Clinique oto-rhino-laryngo- logique	MADURO (R.)
	HAGUENEAU (J.), pr. s. ch.	Clinique pédiatrique et pué- riculture	LAPLANE (R.)
	BOUDIN (G.)	Clinique psychiatrique. . .	BARUK (H.)
	CONTE (M.)	Clinique urologique . . .	KUSS (R.)
	DOMART (A.)		
	MILLIEZ (P.)		
	PERRAULT (M.)		
	RAMBERT (P.)		
	THIEFFRY (S.)		
	TURIAF (J.)		

IV. — PROFESSEURS DÉTACHÉS DANS LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES

Bactériologie	HAUDUROY (P.) Pr. s. ch.
Biochimie médicale	ETTORI (J.) Pr. à t. pers.
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.) Pr. s. ch.

Secrétaire général de la Faculté . . M. LENA (J.)

Secrétaires M^{me} BEURLAND (H.), M^{lle} CHAINTREUIL (G.), M^{lle} HURÉ (A.)

Conservateur, chargé de la direction de la Bibliothèque M. le Docteur HAHN (A.)

Conservateurs M^{lles} DUMAITRE (P.), GOICHON (A.-M.)

Bibliothécaires { M^{me} CONTET (J.), M^{lles} LAURENT (H.),
LE NOIR (G.), QUIÉVREUX (E.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A ma femme

en témoignage d'amour

et de gratitude

.

A mes parents

qui m'ont permis la réalisation de mes études
en témoignage d'affection et de gratitude

A toute ma famille

A Monsieur le Docteur POUPEAU-DELILLE

Médecin des Hôpitaux de Paris

Chevalier de la Légion d'Honneur

qui n'a cessé de me servir de guide précieux
et de vouloir m'honorer d'une amitié toujours
présente, encore plus proche aux heures
difficiles.

A la mémoire de Monsieur le Professeur LEMIERRE

Médecin des Hôpitaux de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

Officier de la Légion d'Honneur

dont l'exemple m'a fait aimer l'homme
avec indulgence et la médecine avec passion.

A Monsieur le Docteur BOYER

Professeur à la Faculté de Médecine

Officier de la Légion d'Honneur

A Monsieur le Docteur Fernand ROUQUET

Electro-Radiologiste du Val de Grâce

Chevalier de la Légion d'Honneur

dont les sentiments amicaux nous honorent.

A Monsieur le Docteur Jean AUSSAGE

Attaché d'Electro-Radiologie des Hôpitaux de
Paris

A Monsieur et Madame les Docteur L.&J. PHILIPPE

A Monsieur le Docteur Bernard VERMOREL

en témoignage de notre amitié.

A tous mes amis

A Monsieur le Professeur Funck BRENTANO

Professeur de clinique Gynécologique

Membre de l'Académie de Chirurgie

Commandeur de la Légion d'Honneur

qui nous a fait le grand honneur d'accepter
la présidence de cette thèse.

Homrages respectueux.

A Monsieur le Docteur Jean DALSACE

Chef de Consultation Gynécologique de
l'Hôpital Broca.

A Monsieur le Docteur Régis A. THIERREE

Electro Radiologiste des Hôpitaux de Paris

A Monsieur le Docteur André PERROY

Electro Radiologiste des Hôpitaux de Paris,

qui ont bien voulu s'intéresser à notre
travail et nous confier leurs observations.

En témoignage de profonde gratitude.

A Monsieur le Docteur MORIN

Electro-Radiologiste des Hôpitaux de Paris

A Monsieur le Docteur SALAUN

Electro Radiologiste des Hôpitaux de Paris

A Monsieur le Docteur BOURDON

Electro Radiologiste des Hôpitaux de Paris

qui ont bien voulu nous enseigner la
discipline radiologique,
qu'ils trouvent ici l'expression de toute
notre gratitude.

A nos maîtres des Hôpitaux de Paris

Monsieur le Professeur	PASTEUR-VALLERY-RADOT
Monsieur le Professeur	BROCQ
Monsieur le Professeur	de GENNES
Monsieur le Docteur	AMELINE
Monsieur le Docteur	GERARD-MARCHANT
Monsieur le Docteur	LAMBLING
Monsieur le Docteur	LAPORTE
Monsieur le Professeur	MOLLARET
Monsieur le Professeur	MERGER
Monsieur le Professeur	DEGOS
Monsieur le Docteur	AUBIN

en témoignage de gratitude.

A nos maîtres de l'Hôpital Départemental de la Seine

Monsieur le Docteur	HUET
Monsieur le Docteur	BOURGEOIS
Monsieur le Docteur	AUDRY

en témoignage de gratitude.

A nos camarades d'Internat.

Que Monsieur ROBERT, qui a bien voulu mettre
à notre disposition les appareils nécessaires
à la réalisation de ce travail, trouve ici
l'expression de notre reconnaissance.

S O M M A I R E

-:-:-:-:-

INTRODUCTION	:	p. 1 à 5
1ère PARTIE	:	Le problème du contraste et la solution apportée par le Logétron. p. 6 à 29
2ème PARTIE	:	Rappel de la Sémiologie radiologique des affec- tions mammaires. p. 30 à 70
		1 - Rappel de technique radiologique (mammographie simple) p. 30 à 36
		2 - Rappel de sémiologie radiologique p.37 à 63
		3 - Valeur diagnostique et pronostique de la mammographie. p. 64 à 70
3ème PARTIE	:	Mammographies tirées au Logétron.
4ème PARTIE	:	Etude critique de la valeur du Logétron dans la mammographie. p. 72 à 85.
CONCLUSION	:	p. 86 à 91
BIBLIOGRAPHIE	:	p. 92 à 100
		1 - Technique radiologique
		2 - Sémiologie radiologique

I N T R O D U C T I O N

==:==:==:==:==:==:==

Seules la radiologie osseuse ou la radiologie viscérale avec produits de contraste sont réellement jusqu'ici entrées dans la pratique courante, et toutes les recherches visaient à inventer les moyens permettant de créer des contrastes artificiels, là où les contrastes naturels apparaissent insuffisants. Il fallait, pour ce faire, de plus en plus d'"astuce" et d'habileté manuelle.

Quant aux parties molles, malgré des travaux datant maintenant de plus de 30 ans (Laurell d'Uppsala, 1927), elles n'avaient conquis qu'un maigre champ d'action par les résultats, et aussi par le petit nombre de médecins en possédant assez l'habitude pour en tirer des conclusions valables en pratique courante.

Au total, le développement d'une technique radiologique était lié à l'existence d'un contraste suffisant.

Ou bien, on se bornait à rechercher à fabriquer du contraste, et c'était refuser à nombre d'organes l'exploration quotidienne, ou bien, on abordait le problème du contraste d'une autre manière, et, peut être, la voie s'ouvrirait. Des tentatives avaient été faites dans cette deuxième direction, mais,

les solutions proposées n'avaient ni l'avantage de la simplicité, ni celui du rendement.



Ainsi, ce ne sont pas seulement les progrès de l'électronique et des techniques annexes qui permettent au "parent pauvre" de la radiologie qu'est l'examen des tissus mous, de faire un bon en avant.

C'est aussi l'étude approfondie du contraste photographique et radiologique, or, cette étude est très récente par rapport à la relative ancienneté de la découverte de la photographie.

Les améliorations étaient recherchées en photographie du côté de l'optique, du film, du papier, afin de donner des images plus flatteuses, plus fines, ou, à l'opposé, plus rapides, au point de saisir le mouvement. Si l'on tendait à diminuer la taille du grain des films, c'était beaucoup plus dans le but d'obtenir de belles reproductions que de mettre en évidence des détails intéressants. La petitesse du détail n'est pas, comme on pourrait le penser, d'un intérêt majeur.

Rechercher le détail, ce n'est pas tant, en radiologie, courir à la finesse des grains ou à la petite dimension des images, que s'attacher à faire ressortir de la façon la plus nette possible tout ce qui a été - ou devrait être - enregistré sur les films : même de grosses images, si elles sont tant soit

peu voisines et de même tonalité, peuvent passer complètement inaperçues.

Il ne suffit pas pour une image, d'avoir impressionné le film, il lui faut aussi être entourée par des plages de noircissement supérieur ou inférieur. D'où la notion fondamentale de contraste.

Ni l'emploi de substances de contraste, ni l'industrie photographique n'ont apporté pleinement satisfaction aux radiologistes dans leur recherche permanente de ce qui pourrait passer inaperçu.

Ce sont les techniciens militaires qui l'on fait. Les radiologistes ont profité de leurs recherches à la poursuite du contraste, car la photographie aérienne, a, en cette matière des exigences encore plus grandes.

Il faut bien dire, en effet que ni pour le radiologiste, ni pour la photographie militaire, il n'est question de retoucher ou de maquiller pour obtenir un supplément de contraste. Ils ne peuvent, à l'évidence, retoucher ce qu'ils ne connaissent pas d'avance. Ils ne leur est permis que de chercher à révéler ce qui est imprimé sur le film, mais qu'ils ne voient pas, faute de contraste suffisant.

L'étude minutieuse du phénomène de contraste a permis d'en découvrir les éléments.

Puis, connaissant ces éléments, les ingénieurs ont conçu une machine qui est capable d'agir sur ces éléments et de les modifier dans le but d'accentuer les contrastes.

Cette machine est électronique. Presque simultanément ont été construits : aux U.S.A., le LOGETRON par Craig et Johnson (Washington), (Craig D.R. 7), et en Grande Bretagne, l'ELECTRONIC PHOTOGRAPHIC PRINTER de Cintel (Londres).

Dans le domaine public, le LOGETRON est plus répandu que l'appareil anglais. Il donne, de plus de résultats bien meilleurs en radiologie.



Dans la première partie, seront situés à gros traits deux problèmes : celui du contraste d'une part, celui du Logétron d'autre part.

Puis, dans une deuxième partie, nous envisagerons les problèmes diagnostique et pronostique de la radiologie des affections mammaires, et les difficultés auxquelles l'on se heurte dans l'état actuelle des choses, au regard des renseignements de grande valeur que la mammographie devrait apporter si elle pouvait être plus facilement interprêtée.

La présentation de mammographies tirées au Logétron permettra de s'en rendre compte.

Enfin, pour conclure, nous verrons que les progrès réalisés n'ont pas encore abouti à des résultats pleinement satisfaisants, mais que les améliorations nécessaires peuvent être connues, et donc réalisables, dans les années à venir.

1ère PARTIE

LE PROBLEME DU CONTRASTE ET

LA SOLUTION APPORTÉE PAR LE LOGETRON

සමස්ත ප්‍රතිචාරය

LE PROBLEME DU CONTRASTE ET LA SOLUTION

APPORTEE PAR LE LOGETRON

==:==:==:==:==

Le contraste pourrait être défini par la différence de noircissement entre deux points donnés. Et ceci, quelle que soit l'intensité de noircissement de chacun des deux points considérés. C'est un peu l'équivalent visuel du ton, écart musical.

Ces écarts, ou contrastes, sont enregistrés successivement par le film et par l'oeil.

Ces enregistrements successifs sont parfois insuffisants par eux-mêmes. Mais, surtout, ils peuvent entraîner des distorsions aux deux extrémités de l'échelle de noircissement.

o
o o

Certes, si dans le but de mieux observer un négatif radiographique, on augmente l'éclairement de ce dernier, il arrivera un moment où le contraste apparent diminue; apparent seulement, car il suffit en gardant le même éclairement de diaphragmer ou d'interposer des verres teintés pour être de nouveau sensible au contraste.

Ce phénomène d'éblouissement, les observateurs cherchent à l'éviter en diminuant l'éclairement afin de se trouver dans les conditions optima de sensibilité aux contrastes. De fait, dans l'analyse des clichés, c'est aux éclairagements de faible ou moyenne intensité, ou ailleurs à l'observation tangentielle, que l'on demande de nous révéler les contrastes légers. Pourtant, du point de vue strictement physique, on se place là dans de mauvaises conditions. La cellule photo-électrique révèle plus de contrastes dans la gamme des éclairagements intenses que dans celles des faibles éclairagements.

A l'autre extrémité, en deçà d'une certaine intensité lumineuse, le contraste diminue de nouveau, et les images se confondent ou disparaissent.

Ainsi l'oeil ne peut fonctionner d'une manière optimum qu'à l'intérieur de grandeurs d'intensité lumineuse données.

L'oeil humain a ses limites.

Néanmoins, il ne faut pas en conclure que ce dernier est un mauvais instrument. Aidé d'un bon négatoscope à éclairage variable, et si besoin d'une loupe, ainsi que d'un petit négatoscope extrêmement lumineux, il permet en pratique, et en tenant compte de ses exigences propres, d'enregistrer à peu près autant de contrastes qu'il s'en trouve réellement sur le cliché.

Si ces phénomènes banaux ont été rappelés, c'est pour faire le parallèle avec l'existence de phénomènes comparables

qui affectent les films et papiers photographiques. C'est leur compréhension qui a permis tous les progrès récents qui sont en train de bouleverser la photographie.

Or, il semble qu'à l'heure actuelle, les films et surtout les papiers sont bien moins fidèles que l'oeil humain à ce sujet.

Nous parlons bien de fidélité et non de sensibilité; l'évocation de cette dernière n'entrant pas dans le cadre de ce travail.

Ainsi, la distorsion n'est pas tant l'effet de l'oeil que du film, même en radiologie où l'on est obligé d'utiliser des films d'excellentes performances.

o
o o

Comme l'oeil, le film apporte aux deux extrémités de l'échelle de noircissement des distorsions aux phénomènes de contraste . Le contraste y diminue, il s'aplatit. Tous les détails se noient dans les plages trop noires ou trop claires du film. La meilleure observation ne pourra pas les accentuer ; ils n'existent plus.

Cela peut avoir deux conséquences, parmi d'autres.

PREMIERE CONSEQUENCE

Quand, sur la même photographie, ou sur la même radiographie, on doit enregistrer à la fois des plages noires et claires, on risque de noyer les détails dans les premières si l'on sous-expose, ou dans les secondes, si l'on surexpose, jamais, on n'obtiendra un cliché parfait. C'est le cas des clichés de colonne de profil sur lesquels se trouvent à la fois les segments dorsaux et lombaires, de même, les premières et les dernières dorsales. Disons, tout de suite, que c'est cette coexistence sur un même cliché de plages très noires et très claires qui constitue l'obstacle fondamental, et énorme, à l'interprétation fructueuse de la photographie aérienne. C'est ce défaut que les ingénieurs ont cherché, et qu'ils ont réussi, à palier, en en faisant bénéficier, entre autres, les radiologistes.

Il faut dire qu'il est parfaitement loisible pour un radiologiste de prendre séparément chaque région et de l'affecter de l'exposition adéquate, alors qu'il n'est pas concevable de le faire pour la photographie aérienne.

Cet inconvénient va nous permettre de poser une notion fondamentale.

Le contraste dont il était question est celui qui permet à une image d'apparaître, c'est à dire le degré différent de noircissement qui l'oppose à sa voisine.

Mais également, on peut parler, dans les clichés évoqués à l'instant, du contraste existant entre les plages trop noires et celles qui sont trop claires. C'est celui que l'on conçoit lorsqu'on parle de clichés ou de photographies trop contrastées. L'on admettra qu'il s'agit d'autre chose que le phénomène qui permet d'apparaître à l'image d'un objet donné, d'une partie d'un objet, d'un objet très fin à plus forte raison.

Pour éviter d'être conduit à dire que "le contraste est noyé dans les clichés trop contrastés", on se trouve ainsi obligé d'opposer le contraste régional des clichés "trop contrastés" au contraste local d'un point à un autre. On dit aussi contraste d'ensemble et contraste de détail.

Il faut bien retenir ces termes, afin, soigneusement, de ne pas les confondre. Le principe qui a présidé à la construction du Logétron repose sur cette distinction fondamentale.

DEUXIEME CONSEQUENCE

De même que l'on se heurte à de grosses difficultés pour photographier un paysage dépourvu d'ombre, on se trouve devant les mêmes difficultés pour radiographier des tissus de grande transparence et dépourvus entre eux de gros écarts de transparence, comme c'est le cas des tissus mous.

D'avoir mis en parallèle photographie et radiographie va permettre d'analyser plus facilement les difficultés présentées à l'aide des notions de contraste d'ensemble et de contraste de détail.

L'idéal serait que l'objet à photographier se trouve relativement plus sombre sur un fond blanc. Non seulement ses contours, mais encore les multiples plans qui constituent sa surface, si elle est sculptée par exemple, ressortiront plus facilement par le jeu des contrastes de détail. A l'opposé, un objet de même forme, mais uniformément très blanc, donc plus facilement dépourvu d'ombres, donc de contrastes, sera fort mal visible sur le même fond blanc.

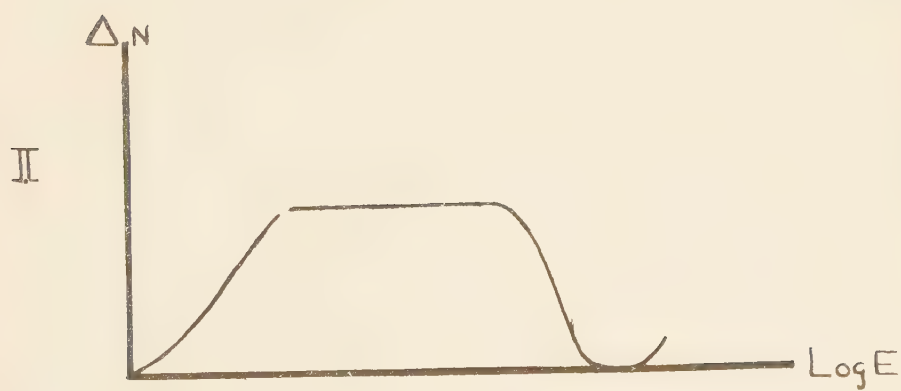
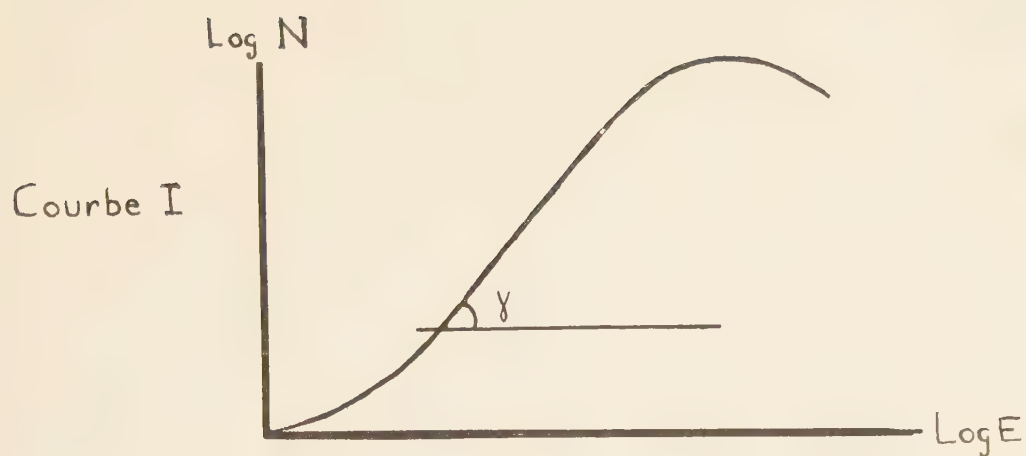
On se heurte au même obstacle dans la radiologie du sein. Non seulement les éléments constitutifs du sein ont des transparences voisines, mais encore la totale transparence de l'air ambiant accentue encore la faiblesse des contrastes intra-mammaires. Pour reprendre la comparaison photographique, si l'on pouvait photographier le sein "dans l'ombre", c'est à dire avec un cache légèrement opaque aux rayons X, on obtiendrait de meilleurs contrastes de détail, intra-mammaires.

De sorte, que l'on peut dire que l'idéal serait d'opérer dans une zone de contraste d'ensemble peu accentué afin d'augmenter les contrastes de détails.

o
o o

Quelques notions de sensitométrie permettront de fixer les idées.

Hurter et Driffield avaient, dès la fin du siècle dernier apporté les premiers éléments.



Plus récemment, pour les besoins de l'industrie photographique en général, et de l'amélioration des contrastes en particulier, cette étude a été reprise et approfondie. (Eggert, Frantzell en particulier). (Eggert Y. 11; Frantzell A. 15)

L'EXPOSITION d'un film correspond à la quantité de photons reçue par ce film en un point donné.

Le NOIRCISSEMENT correspond à la quantité d'Argent réduite par le phénomène photo-chimique sur le point considéré.

La courbe caractéristique de sensitométrie représente la variation du noircissement N en fonction de l'exposition E. Comme cette courbe est très étalée, on utilise les logarithmes de ces grandeurs. (Voir courbe I).

Ce qui frappe, est qu'il ne s'agit nullement d'une droite, qu'au contraire le noircissement varie peu pour les faibles et les fortes expositions (Eggert Y. 11).

Si l'on admet que le contraste est un écart de noircissement ΔN on peut construire la courbe $\Delta N f(E)$ On obtient une courbe en cloche aplatie (Voir courbe II).

Il apparaît ainsi clairement que les écarts de noircissement sont maximum pour les expositions moyennes. C'est dire que le contraste de détail est maximum pour de telles expositions.

Ces deux courbes illustrent toutes les notions dégagées dans le paragraphe précédent. L'on voit finalement qu'elles correspondent à des phénomènes précis, relativement simples, semblant pouvoir être affectés de facteurs peu nombreux.

Il est en tout cas possible d'en tirer dès lors quelques notions recouvertes de certitude, qui montrent dans quelles

voies s'engager pour améliorer le contraste, SOIT EN DEFINITIVE LE POTENTIEL D'INFORMATION APPORTE PAR UN CLICHE.

Ainsi donc, nous avons dégagé :

1°) UN PRINCIPE GENERAL :

L'excès de contraste d'ensemble nuit au contraste de détail.

2°) TROIS POSSIBILITES

- a. Augmenter la flèche de la courbe II
- b. Etaler le domaine des expositions moyennes (cloche plus large sur la courbe II).
- c. Etablir l'exposition des clichés dans la zone moyenne.

3°) UN IDEAL :

Pouvoir ramener dans la zone des expositions toutes les images recueillies sur les différentes parties d'un film, surtout si sur un même film il existe à la fois des plages sous et sur-exposées.

Signalons que les Anglo-Saxons emploient le mot DODGING pour désigner l'ensemble des diverses opérations susceptibles d'améliorer le contraste de détail, en particulier toutes celles permettant de ramener les expositions extrêmes dans la zone des expositions moyennes. Cet anglicisme n'est pas indispensable. Le constructeur français emploie maintenant le mot COMPENSATION (sous-entendu des contrastes).

Il faut dire que, déjà, des progrès ont été effectués dans le domaine de la qualité du film : les courbes utilisées actuellement montrent une amélioration sensible du rendement.

Sur la courbe I, la zone moyenne rectiligne fait un angle γ avec la ligne des abscisses. Plus cet angle γ se rapproche de 90° , plus la vitesse de variation du noircissement augmente, plus le contraste augmente. Cette notion de γ du film est récente. Le γ d'un film représente ses capacités de contraste. Il se traduit sur la courbe II par la hauteur de la flèche.

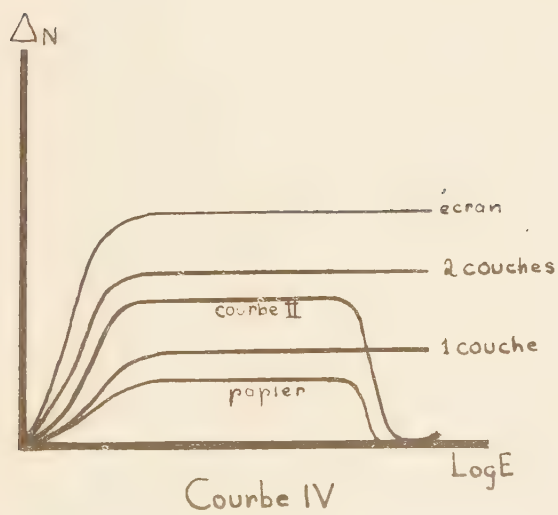
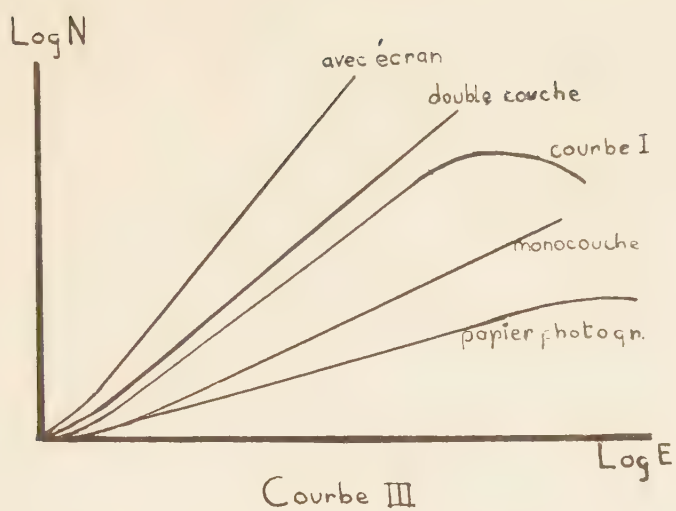
D'un autre côté, on a cherché à prolonger le plus loin possible cette portion rectiligne de la courbe, à retarder l'apparition de cet infléchissement terminal qui fait disparaître les contrastes. La variation du contraste n'est plus représentée par une courbe en cloche, ce qui équivaut à un étalement considérable de la courbe II.

Les films radiographiques actuels présentent désormais ces deux qualités :

1. Bon γ
2. Pas d'infléchissement terminal

Enfin, l'emploi de la double couche de gélatine, ainsi que celui d'écrans renforceurs accentue encore ces progrès. Les courbes III et IV le montrent à l'évidence.

Il est à retenir, pour terminer, deux faits qui ont leur importance :



- a. D'une part, l'absence d'infléchissement supérieur rend le contraste quasiment constant lors de grandes expositions.

UN CLICHE SUREXPOSE, BIEN QUE MAL LISIBLE, EST EN REALITE TRES BIEN CONTRASTE.

- b. D'autre part, le papier radiographique a une courbe caractéristique de loin inférieure au film monoface. D'une part le γ est inférieur et d'autre part la hauteur de la courbe est inférieure. C'EST DIRE A QUEL POINT LES REPRODUCTIONS DE CLICHES SONT DES DOCUMENTS INFIDELLES. (courbe III)

o
o o

Etablir l'exposition des clichés dans la zone moyenne est, on le sait, très difficile.

Ou bien on cherche à le faire avant la prise du cliché, c'est le but du radiologiste qui trouve en tâtonnant les meilleures constantes.

Ou bien on cherche à le faire après, en reprenant les clichés.

Malheureusement, la première éventualité est vite très limitée, en particulier c'est quasiment impossible pour les tissus mous.

Quant à la deuxième éventualité, elle tient plus de l'amour du "bricolage" que d'une technique présentant un intérêt pratique.

Pourtant, quelques auteurs s'étaient engagés dans une voie tendant à la fois vers une relative simplicité et une certaine efficacité (Laurell 1929, Frantzell 1949, Maurer 1951) (Frantzell A. 15 Maurer R.E. 23). Cette efficacité était liée au fait que le procédé permettait de ramener dans une même opération les expositions extrêmes vers les expositions moyennes.

Le principe en est simple :

Si l'on superpose très exactement un négatif et son positif, on doit obtenir une disparition totale de l'image.

Si, par contre, le positif que l'on superpose est flou, ou si l'on utilise l'effet de projection conique en éloignant le négatif du positif, on obtiendra un effet d'ombrage de tous les bords de toutes les images, même si elles étaient peu contrastées. Un peu comme l'effet d'ombrage donné par le microscope électronique. Mais toutes les intensités sont ramenées à une intensité uniforme, un fond de grisaille générale. Les seules images restantes étant entièrement le résultat d'un artifice voulu.

Ce n'était certes pas une technique d'avenir !

o
o o

Le Logétron est venu résoudre toutes ces difficultés, d'une manière élégante, efficace, arrivant à satisfaire l'idéal que l'on pouvait espérer, une fois connus les facteurs déterminants du contraste.

Le principe en est admirablement simple.

Un faisceau lumineux traverse un point donné du cliché. Il est recueilli par une cellule photo-électrique. Celle-ci se contente de diminuer son intensité si elle est trop élevée, de l'élever si elle est trop basse. C'EST DIRE, QU'AUTOMATIQUEMENT, CHAQUE POINT DU CLICHE SERA ECLAIRE EN RAISON INVERSE DE SON OPACITE.

Il suffit alors de mettre un film vierge au contact du cliché, pour obtenir un deuxième cliché qui, à aucun moment, n'aura subi une exposition excessive.

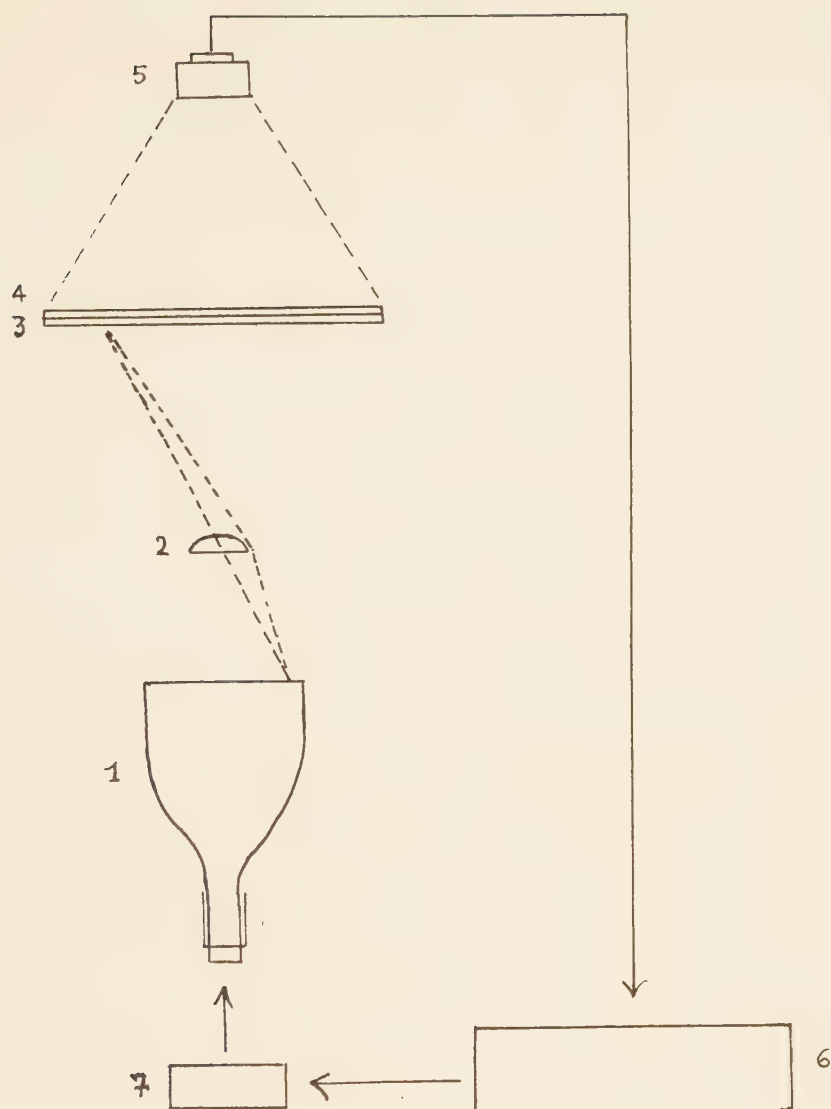
Ce deuxième cliché aura donc été tiré dans les conditions optima d'exposition. Et ceci, quelle que soit la qualité du premier cliché.

Le principe général énoncé plus haut est satisfait :

- Les contrastes d'ensemble sont écrasés, égalisés,
- Au profit des contrastes de détail toujours voisins du maximum permis par les caractéristiques du film.

o
o o

Ceux que le fonctionnement d'un Logétron intéresse trouveront les renseignements qu'ils recherchent dans l'ouvrage de Fischgold et Jutras, ainsi que dans les ouvrages étrangers,



Ce schéma est un schéma de principe ne comportant pas les blocs annexes, en particulier l'ensemble intégrateur

en particulier ceux de Craig, l'inventeur de l'appareil.

(Craig D.R. 7 & 8. St John & Craig D.R. 29. St John E.G. 20)

On trouve successivement :

1. Un tube cathodique générateur d'un spot.
Ce spot est soumis à un balayage complexe.
2. Le faisceau lumineux traverse une optique.
3. Il traverse ensuite le cliché à explorer.
4. Puis le film à impressionner.
5. Enfin il est recueilli par la cellule photo-électrique.
6. Le courant engendré par la cellule arrive dans un ensemble électronique dans lequel les grilles sont polarisées de telle façon que l'on obtienne non pas une amplification, mais l'inverse. Cet ensemble est appelé ensemble modulateur.
7. Le courant de sortie, ainsi inversement amplifié, module le courant de chauffage du filament du tube cathodique, c'est à dire l'intensité du spot cathodique.

Autour de ce schéma va se greffer tout ce qui est nécessaire au fonctionnement pratique de l'appareil, en particulier un dispositif de temps de pose automatique, consistant en une deuxième cellule photo-électrique mise en rapport avec un dispositif intégrateur coupant le courant de chauffage du tube dès qu'une quantité donnée de lumière a traversé un point donné du cliché.

De plus, on peut doser à volonté l'atténuation des contrastes d'ensemble c'est à dire le dodging, la compensation, selon ce que l'on se propose de révéler. On trouve à cet effet, sur l'appareil, un réglage approprié.

Il s'agit là d'un pré-réglage, que l'on effectue après simple appréciation visuelle des contrastes d'ensemble du cliché.

Bien entendu, le deuxième cliché obtenu est positif. Si l'on désire un négatif Logetron, on doit répéter l'opération en utilisant cette fois le positif. Remarquons en passant que la qualité du négatif Logetron n'est pas superposable à ce celle du positif, puisque la compensation des contrastes, le dodging, jouant à chaque opération, c'est répétée ici deux fois successivement : une première fois sur l'original négatif, une deuxième fois sur le positif intermédiaire.

Ajoutons enfin que si on pouvait obtenir directement des clichés réduits au Logetron, la reproduction photographique des clichés serait simplifiée et bénéficierait en même temps d'une qualité exceptionnelle.

o
o o

Le mot LOGETRON est formé de trois syllabes évocatrices :

- Log pour logarithme
- E pour exposition
- tron pour électronique.

188

188

188

188

188

188

Il reste maintenant à examiner un cliché tiré au Logetron, et voir comment il se présente.

Ce qui frappe d'emblée, c'est évidemment la netteté, ou plus exactement la grande individualité qu'acquiert chaque image, chaque détail. Jamais, on est obligé de faire un gros effort d'analyse pour étudier le cliché, l'oeil le moins averti en obtient presque immédiatement le maximum de renseignements.

On peut même ajouter qu'une telle épreuve donne une impression de relief. Chaque image y a gagné, à un degré variable, un certain relief apparent. Une telle apparence concourt à individualiser les images.

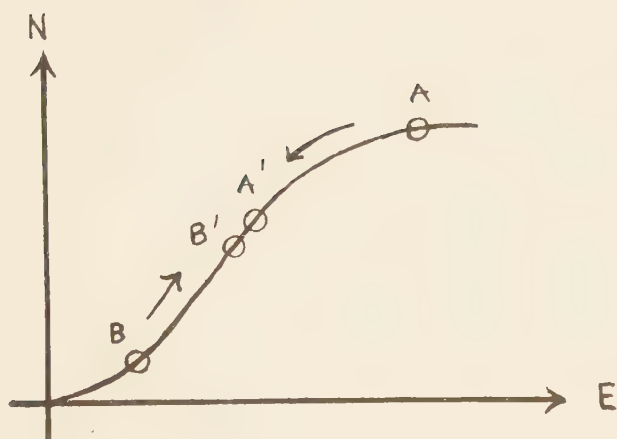
Pourtant, au demeurant, cette si frappante individualisation de l'image, cette extériorisation du contraste, n'est pas seulement le résultat d'une amélioration, rechercheé, de l'image, elle résulte aussi de sa modification par un phénomène parasite.

1°) AMELIORATION DE L'IMAGE

Éléments de cette amélioration

Ils nous sont bien connus

Nous ne sommes pas surpris de constater que toutes les intensités tendent à s'uniformiser. C'est le résultat de la contraction des contrastes d'ensemble . Plus de noir profond, plus de blanc extrême, seulement des gris plus ou moins denses.



Le Logétron
rapproche les
expositions de
la zone moyenne

Un graphique rendra le phénomène encore plus évident. (Voir courbe V)

AVANTAGES DE CETTE AMELIORATION.

1. Comme nous le savons, toutes les expositions se trouvant dans la zone optimum, les contrastes de détail sont maximum.

Tel détail invisible, noyé dans le noir de l'original, apparaît, désormais, de même que celui qui s'est trouvé effacé dans les parties trop blanches.

2. Les clichés surexposés deviennent lisibles; ceci est non seulement un avantage, mais, comme nous le verrons plus loin, le Logétron préfère le cliché surexposé.

INCONVENIENTS DE CETTE AMELIORATION

1. L'éclairement des régions sous-exposées du négatif diminuant, il en résulte un voile des régions claires. IL N'EXISTE PLUS AU LOGETRON, DE REGIONS COMPLETEMENT BLANCHES ELLES SE TEINTENT DESORMAIS DE GRIS.

Mises à part certaines conditions particulières de tirage, les régions d'un cliché qui correspondent à l'air ambiant ou aux espaces aériques sont grises. (C'est un peu comme si l'on avait interposé un léger cache sur l'ensemble du cliché).

En fait, ceci n'est nullement nuisible, au contraire, au contraste.

2. Tous les défauts d'un cliché sont multipliés. Ceci est un réel inconvénient.

Les taches de film et d'écran, les images de trame de Potter, les mauvais ringages, les égratignures, les petits plis, les traces de doigts, les poussières projetées au cours du tirage, apparaissent dans toute leur incongruité.

Le Logétron ne pardonne pas.

C'est dire que, si les clichés sont plus faciles à lire, l'esprit critique doit, par contre, être plus vigilant, afin d'éviter d'attribuer une valeur pathologique à une image qui n'est qu'un artefact.

L'interprétation des clichés ne devient qu'apparemment plus facile au non-spécialiste. Si ce dernier doit faire preuve de moins d'acuité visuelle, il doit faire preuve de plus d'esprit critique, une longue expérience reste encore nécessaire à l'interprétation radiologique.

2°) MODIFICATION PARASITE DE L'IMAGE

ELEMENTS DE CETTE MODIFICATION : EFFET DE BORD

Toutes les images voient leurs bords soulignés ; d'un côté de la limite idéale de l'image individuelle se trouve un liseré plus sombre, de l'autre côté un liseré plus clair, accentuant l'individualisation de l'image.

Cet effet n'a nullement été recherché par le constructeur, car il n'est nullement nécessaire à l'accentuation du contraste.

EXPLICATION DU PHENOMENE :

Lorsque le spot est à cheval sur un bord, le système modulateur fait la moyenne des contrastes, et donne à l'éclairement une intensité en rapport seulement avec cette moyenne. De sorte, que l'éclairement est trop élevé d'un côté du bord, et trop faible de l'autre.

(St John E.G. & Craig D.R. 29)

Ainsi l'effet de bord sera maximum à la limite commune de deux images présentant des opacités extrêmes : il est directement proportionnel à la différence de noircissement.

INCONVENIENTS DE L'EFFET DE BORD :

Il contribue, lorsqu'il s'exagère, à donner aux clichés Logetron un aspect étrange fort désagréable.

Mais, ce qui est plus grave, il fait tout disparaître sur les surfaces de ces liserés clairs et sombres. De sorte que toutes les fines images de tonalité que l'on peut être amené à rechercher au bord de certains organes peuvent être complètement soustraites à l'observation (ce fut le cas, par exemple, des tirages Logetron de vésicule effectués dans le but de mettre en évidence les sinus de Rokitansky).

Ainsi, entre des mains inexpérimentées, le tirage d au Logetron risque de conduire à une mauvaise interprétation radiologique.

COMMENT REDUIRE CET EFFET DE BORD ?

- . Ne pas trop multiplier les tirages successifs.
- . Diminuer la surface du spot, (mais pas trop, sinon le contraste de détail diminue à son tour).
- . Surexposer les clichés. En effet, dans un cliché surexposé, il n'est jamais de larges différences de noircissement : toutes les plages se trouvent à une même extrémité de l'échelle de noircissement. Si l'oeil en est très gêné, le Logétron y trouve au contraire avantage.

AVANTAGES

L'effet de bord ne peut complètement disparaître. D'ailleurs, en dernière analyse, c'est lui qui donne son relief apparent au tirage Logetron. De sorte que, réduit à d'honnêtes proportions, il peut contribuer pour sa part à souligner les images et donc faciliter la lecture du cliché : Dans ce cas, on peut en comparer l'avantage à l'ombrage des clichés pris au microscope électronique.

Il n'est pas possible d'énumérer ici les multiples voies nouvelles, ayant souvent un rapport lointain avec le problème du contraste, qui s'ouvrent à l'heure actuelle de toutes parts à la radiologie.

Qu'il soit permis néanmoins de donner comme exemples quatre méthodes de reproduction des clichés qui tendent à résoudre le problème du contraste, chacune avec son originalité propre, et qui ne sont comparables en rien, au point de vue méthode, ni avec le Logétron ni entre elles.

1°) L'APPAREIL SIEMENS - REINIGER

Très récemment, mis au point, il donne, par un procédé complexe de traitement du film, l'impression de relief. C'est par le moyen du relief artificiel qu'il estériorise le contraste.

Il n'a rien à voir avec le vieux procédé stéréoscopique (FREY Y., WARREN S.L. 16), mais donne des images qui, visuellement parlant, sont extrêmement proches de celles du microscope électronique.

On ne peut dire, dès maintenant, la place qu'il occupera, mais il a déjà été appliqué avec succès à la mammographie. (WERNER K., et Coll. 32).

2°) LE PROCEDE PHOTOGRAPHIQUE DE PONS. (26.)

Pons, radiologiste de l'hôpital Purpan à Toulouse, utilise une tireuse photographique par laquelle il obtient une plaque positive réduite. L'éclairage violent de la superposition exacte des documents permet d'obtenir un cliché dont le contretypage par contact présente des qualités de contraste appréciables, assez proches de celles du cliché Logétron, par exaltation

d'un effet de bord sans doute dû à la projection conique.

Se situant en quelque sorte dans la ligne des recherches de Maurer et de Frantzell, cette méthode nécessite une extrême habileté manuelle et de nombreuses manipulations successives. Il ne nous appartient pas de la juger. Néanmoins, le facteur personnel et le facteur temps étant importants, elle ne semble pas pouvoir, malgré son faible prix de revient, être appelée à une très grande diffusion.

3°) LA METHODE DE JANSSEN DE LOUVAIN (18 et 19)

Pensant qu'il n'était pas démontré que les films employés jusqu'ici en radiologie soient exactement ceux qui conviennent, surtout dans le domaine des films sans écrans, cet auteur a fait table rase des notions communément acquises.

Déjà l'attention de certains auteurs s'était portée sur les films métallographiques. (Gurmont, Gest et Blateau 31). Janssen, employant des films de caractéristiques nouvelles, est entré délibérément dans le domaine des surexpositions, de loin plus riche en contrastes; et c'est d'une manière extrêmement simple qu'il compense les difficultés de lecture des clichés fortement surexposés.

Les mammographies qu'il a montrées aux Journées de Radiologie d'Octobre 1958 en font la démonstration; leur contraste, supérieur au contraste habituel, rend leur lecture accessible au grand nombre.

4°) LA RADIOGRAPHIE EN COULEURS

L'intérêt de la méthode vient du fait que dans l'échelle des noircissements, chaque tonalité de gris est représentée par une couleur différente. Ainsi l'œil, ou même le film, qui seraient peu sensibles à la faible différence de tonalité de deux gris voisins, sont aidés par l'introduction d'un contraste supplémentaire : celui de la couleur.

Ce procédé est très étudié en ce moment à l'étranger, et donne une solution satisfaisante, et originale à la fois, au problème du contraste (Bonén L.J. 5., Mackey R.S. 22., Shepard J.C., 30).

Remarquons qu'il a une qualité supplémentaire : celle de la souplesse ? Nous voulons dire par là qu'il ne s'oppose pas, quant à son utilisation, aux autres procédés; au contraire, tout autre procédé, y compris le Logéttron, peut être utilisé conjointement avec lui. (Bonnan et Dowdy A.H. 6., Fischer S.H. et Gershon-Cohen J. 12 et 13).

o
o o

Pour n'avoir pas su poser le vrai problème, celui du contraste, la radiologie avait suivi la photographie dans une voie qui ne pouvait lui apporter satisfaction.

A l'heure actuelle, on assiste à une réaction en faveur du contraste qui, de délaissée, devient préoccupation centrale.

De la conjonction des multiples études actuelles, on obtiendra des méthodes fructueuses, parmi lesquelles nous croyons que Logetron tiendra une place privilégiée.

2ème PARTIE

RAPPEL DE LA SEMIOLOGIE RADIOLOGIQUE
DES AFFECTIONS LAMAIRES

==::==::==::==

RAPPEL DE LA SEMIOLOGIE RADIOLOGIQUE
DES AFFECTIONS MAMMAIRES

=====
=:::==

Rendre visible, sur une radiographie, une tumeur de sein n'est déjà pas facile. Y trouver les éléments départageant les formations malignes des formations bénignes est encore moins facile; or, c'est justement ce que l'on demande en général à une mammographie.

Les exemples que nous nous proposons de donner ici constitueront :

. d'un côté, un rappel des différents signes radiologiques de quelques affections du sein.

. d'un autre côté, une illustration de la plus grande facilité qu'apporte le Logétron à la recherche de ce signe (telle que la mammographie peut désormais obtenir une aussi large audience que la majorité des autres examens radiologiques).

o
o o

Les reproductions sont si possible des négatifs afin d'en faciliter la lecture. Néanmoins, il faut avoir présent à l'esprit qu'un tirage sur papier est inférieur à un film.

LA TECHNIQUE DE LA RADIOLOGIE DES TISSUS MOUS est connue.

BAS KILOVOLTAGE évidemment, entre 25 et 45 KV.

Emploi de FILM SANS ECRAN

Utilisation du FOYER FIN

Elle a été très étudiée, en particulier pour la mammographie. J.D. PICARD, dans son diplôme de radiologie, (99) fait le point de la technique actuelle.

Permettons-nous cependant d'insister sur quelques points.

1°) LA PENETRATION, C'EST A DIRE LE KILOVOLTAGE.

a) Il doit être plus en rapport avec l'opacité présumée du sein que du volume de ce dernier.

Ainsi, il faudra relativement un kilovoltage plus élevé chez une femme jeune aux seins de volume normal que chez sa mère déjà ménopausée et aux seins plus volumineux.

De même, il faudra plus sur une maladie de Reclus que sur un sein porteur d'un petit noyau.

b) L'emploi d'un kilovoltage inférieur en moyenne à 40- 45 KV ne permet pas de faire des mammographies avec les appareils courants qui ne descendent pas au-dessous de 40 KV.

En pratique, étant donné les considérations théoriques évoquées dans la première partie, il est possible de faire des mammographies au-dessus de 40 KV. C'est même préférable avec le Logétron.

c) D'ailleurs, il faut bien dire que les opinions des premiers auteurs étaient partagées à ce sujet. (LEBORGNE (81 et 82) obtenait d'excellents clichés avec 15 KV, mais cela supposait des moyens techniques excellents.

Par contre, d'autres préféraient des chiffres relativement élevés : WARREN (114) travaillait entre 50 et 60 KV, et LOCWOOD et STEWART (93) atteignaient 70 Kv.

Si la technique très généralement admise à l'heure actuelle utilise des tensions de l'ordre de 30 à 45 KV., il est probable que l'apparition des nouveaux procédés obligera à reprendre cette étude.

2°) LE FLOU, ET LA DIFFUSION en particulier, sont les grands ennemis des mammographies.

Car, contrairement à certaines apparences, la radiologie des tissus mous demande plus de finesse que la radiologie osseuse.

a) Tout doit être mis en oeuvre pour éviter le flou.

- Foyer fin
- Film sans écran : à grain fin
- Compression relativement forte, pratiquement indolore, mais parfois difficilement réalisable. La compression diminue le rayonnement diffusé, et diminue également la relative différence d'épaisseur entre le sein immédiatement prothoracique et sa partie distale.

- Emploi de longs localisateurs que l'on a intérêt à utiliser aussi longs que le trajet du rayon. Des localisateurs spéciaux existent, épousant la convexité thoracique; ils servent en même temps à comprimer.

b) La question du temps de pose est un écueil. Des mouvements minimes, imperceptibles, les battements cardiaques, engendrent un flou (cinétique) non négligeable, capable par exemple de rendre peu ou non visibles des microcalcifications.

Or, un chiffre élevé de mAs est indispensable.

Des temps de pose courts nécessitent donc un ampérage élevé.

Malheureusement de tels ampérages sont incompatibles, sur les appareils courants, avec l'utilisation du foyer fin.

C'est dire que les appareils modernes, très puissants sont capables de donner de biens meilleurs clichés.

c) Le Logétron ne dispense nullement de ces précautions, il ne fera pas disparaître le voile, il l'accentuera au contraire.

3°) LES INCIDENCES.

On utilise toujours deux incidences.

- l'une dite de face, c'est à dire cranio-caudale, malade assise,
- l'autre, dite de profil, malade en décubitus latéral.

Bien entendu, il faut toujours faire des clichés comparatifs des deux seins.

Enfin, il est souvent indispensable d'effectuer un petit cliché centré sur la tumeur, afin, en diminuant encore la diffusion, de rendre les caractères de la tumeur plus nets.

Dans l'incidence de face, on a intérêt à donner au rayon une certaine obliquité afin de défiler l'épaule et de rendre visible l'espace rétro-mammaire.

L'incidence de Vogel (113) (double obliquité) réalise au maximum le dégagement de l'espace rétro-mammaire.

Dans le but de prendre également le prolongement axillaire, ROMAGNOLI (104) préconise la position suivante: debout, bras élevés, rayons obliques.

Telle est la mammographie, c'est à dire la radiographie du sein sans préparation. Des produits de contraste sont employés dans certains cas bien particuliers.

- 1°) D'une part, les liquides opaques - en pratique le lipiodol.

Il est injecté dans un galactophore après dilatation de l'orifice, 1 C.M.3 suffit le plus souvent. Cette technique n'est employée que lorsqu'on se trouve devant un galactophore hémorragique, afin de mettre en évidence la cause locale du saignement.

2°) D'autre part, les gaz (air, oxygène, CO₂).

a) Le contraste gazeux est utilisé après ponction d'un kyste dans le but de rendre apparente la paroi de ce kyste, et l'existence possible de végétations.

b) BARALDI, dans le but d'accentuer le contraste sur l'ensemble du cliché, avait préconisé l'injection de gaz dans l'espace rétro-mammaire et dans les espaces sous-cutanés. (pneumomastographie). (Baraldi A. 2 & 3).

RAPPEL DE SEMIOLOGIE RADIOLOGIQUE

=====
=====

LE DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE DES AFFECTIONS DU SEIN

repose uniquement sur l'analyse d'opacités que l'organe peut présenter.

Or, il n'y a pas d'opacités proprement pathologiques:
il n'existe que deux sortes d'opacités (mises à part les opacités linéaires conjonctivo-vasculaires, support bana) :

1. Des opacités calcaires. Extrêmement petites le plus souvent, elles nécessitent à la fois d'excellents clichés et un oeil exercé.
2. Des opacités glandulaires. Elles sont strictement identiques qu'il s'agisse d'acini normaux ou de coulées néoplasiques, C'est dire qu'il faut avant tout connaître le sein normal.

LE SEIN NORMAL

==::==::==

On peut supposer deux sortes de seins normaux :

1. Le sein contenant une glande en activité.
2. Le sein ayant perdu cette activité, la glande étant remplacé par de la graisse et du conjonctif.

LA GLANDE MAMMAIRE EN ACTIVITE

La présence d'éléments glandulaires entraîne celle d'une opacité normale. Cette opacité est faite de la superposition des multiples acini, et groupes d'acini, et d'éléments conjonctifs, qui ne sont pas répartis uniformément dans le sein, mais essentiellement dans sa moitié externe.

Ainsi se trouve délimité le triangle conjonctivo-glandulaire dont

- un sommet se trouve au niveau du mamelon
- un autre vers la région axillaire
- le troisième dans la région postérieure et interne du sein.

Il va sans dire que ce triangle n'étant que le résultat d'une superposition, ses bords seront irrégulièrement festonnés, et son opacité non homogène. Caractères d'autant plus importants, qu'il n'oppose pas cette glande normale à une glande néoplasique, comme ne l'oppose pas non plus l'opacité, qui est identique dans les deux cas.

C'est dire déjà la difficulté du diagnostic de malignité.

A part la glande, grossièrement triangulaire, d'autres éléments sont opaques; mais fait important, ils sont irrégulièrement disséminés, laissant toujours entre eux des plages de clarté graisseuse. Ce ne sont pas les galactophores, normalement invisibles, mais :

- les éléments conjonctifs, à peu près disposés en réseau irrégulier.
- les vaisseaux, dessinant le plus souvent des arcs, que l'on peut voir sur les bons clichés passer de la partie supérieure du sein, à sa partie inférieure.
- enfin, la région aréolo-mamelonnaire dans la mesure de sa pigmentation.

Au total, à l'intérieur d'un réseau conjonctivo-vasculaire, se trouve un triangle glandulaire opaque.

L'importance de ce triangle n'est pas en rapport avec le volume du sein, mais avec différents facteurs :

Sous leur influence, il présente :

- des variations plus ou moins périodiques dépendant de l'activité hormonale (GERSHON-COHEN J. 49. LEMKE 91.)
- des variations individuelles, et certaines femmes, bien que jeunes, ont des seins dépourvus de glande, uniquement constitués de tissu graisseux.

LE SEIN DEPOURVU D'ACTIVITE

L'absence de glande en activité entraîne la disparition de ce triangle conjonctivo-glandulaire.

Le sein présente l'aspect d'un réseau à larges mailles, à l'intérieurs desquelles se trouve du tissu graisseux transparent. Les mailles sont constituées de tractus conjonctifs représentant à la fois le réseau normal et les résidus glandulaires complètement involués.

Chez la femme ménopausée, le réseau vasculaire est évidemment d'autant plus visible que siège d'athérome.

ENTRE CES DEUX SCHEMAS EXTREMES qui représentent les cas les plus fréquents, si situent bien entendu des types intermédiaires.

Et l'importance du triangle conjonctivo-glandulaire reste strictement indépendante du volume du sein : glande mammaire et sein se dissocient radiologiquement, leurs volumes respectifs peuvent varier dans tous les rapports possibles.

LE SEIN NEOPLASIQUE

=====
=====

Nous venons de voir que glande néoplasique et glande normale ont des caractères radiologiques identiques.

- opacité identique
- absence d'homogénéité
- bords irréguliers.

Quels sont les signes du néo du sein ?

1°) PREMIER SIGNE : UNE OPACITE

Ses caractères fondamentaux : opacité nodulaire, à contours irréguliers, flous, n'ont rien de particulier, comme nous venons de la voir; ils se confondent avec ceux de l'opacité glandulaire normale.

Néanmoins, il est un autre caractère qui lorsqu'il existe permet d'apporter la suspicion :

- . L'ASPECT ETOILE, avec des prolongements radiaux, plus ou moins nets, plus ou moins développés, est hautement évocateur. Pratiquement synonyme de cancer dans la généralité des cas. (SURMONT III. GERSHON-COHEN 52., LEBORGNE 81., LINGLER 92., PISANI 100., GROS et SIGRIST 63).

Lorsque l'opacité néoplasique se projette en plein dans l'opacité de la glande normale, elle ne s'extériorise que par ces prolongements, pouvant ainsi souvent passer inaperçus.

2°) DES SIGNES DE SUSPICION RADIOLOGIQUES

- Les uns intraglandulaires : microcalcifications
- les autres extraglandulaires : modifications des téguments.

a) Les calcifications : elles sont:

- . petites, 1/10, 1/4 de millimètre, rarement ^{mm.} 1/2 de diamètre, rondes, régulières.
- . groupées, en un ou plusieurs amas de taille irrégulière. Amas complètement indépendants des travées conjonctives ou vasculaires (caractère important qui les différencie d'autres calcifications, bénignes, plus rares à vrai dire). (LEBORCNE 84., 85).
- . elles peuvent se situer dans l'opacité apparente de la tumeur elle-même, mais il faut les chercher dans toute la glande; en effet, elles siègent volontiers en dehors de toute opacité présumée néoplasique.

b) Les modifications des téguments

1. Epaississement localisé ou diffus de la peau siégeant en regard de l'opacité, mais très souvent ailleurs. Cet épaississement peut être pur, c'est à dire sans rétraction de la peau, ou sans modification sous-dermique. La peau n'est pas plus opaque, mais un peu plus large.

C'est dire qu'il faut en fait une assez grande habitude pour la voir; d'autant plus que l'épaisseur normale est inégale : plus épaisse en dedans qu'en dehors.

2. Modification de la région sous-dermique;

Normalement il existe, entre le peau et la glande, un espace relativement clair, parcouru ou non de travées conjonctives. En cas d'infiltration néoplasique, cet espace clair perd sa transparence normale, et présente de petits tractus, souvent, mais non toujours, parallèles à la peau. Parfois, ils forment de petites logettes.

3°) IL EST ENFIN D'AUTRES SIGNES DECRIITS plus ou moins fréquents, plus ou moins fidèles, et somme toute, assez secondaire.

- a) Hypervascularisation. Augmentation localisée ou non, des travées vasculaires. (GERSHON-COHEN 52)
- b) Zone glandulaire dense. Il arrive, en effet, que l'opacité néoplasique soit plus homogène, relativement plus dense, que l'opacité glandulaire normale; c'est là un signe inconstant.
- c) Enfin, des aspects oedémateux localisés, et des anomalies des travées conjonctives.

⁴
4°) VALEUR DE CES SIGNES.

- L'OPACITE :

- . Si elle existe, il faut son caractère étoilé, la présence des autres signes de suspicion radiologique, pour affirmer son caractère malin.

- Si elle n'existe pas, son absence n'élimine en rien un néo. (GROS & SIGRIST 63., PICARD 99., CHAVANNE 59.)
- C'est dire qu'au total c'est un signe infidèle, de peu de valeur, à moins de se trouver au milieu d'un sein déshabité, auquel cas le diagnostic est beaucoup plus facile.

- LES MICROCALCIFICATIONS :

- Par contre, sont un excellent signe : présentant tous les caractères décrits, elles sont quasi patho-glomoniques de néo. (GERSHON-COHEN 52., GROS & SIGRIST 63., LEBORGNE 84, 85., LENKE 91).
- Il faut d'ailleurs reconnaître que les tous premiers auteurs avaient déjà pontré leur importance. Leur présence constitue le "signe de Salomon-Leborgne".
- Elles correspondent à des zones de micronécroses calcifiées ou à des particules lactées calcifiées résiduelles. (GRICOUROFF & CHAVANNE 57).
- Elle siègent volontiers d'une manière isolée, en dehors de toute opacité néoplasique évidente.
- De plus, le flou radiologique peut très faiblement les effacer complètement, privant ainsi le médecin du meilleur des signes. Il faut d'excellents clichés, pris avec d'excellents appareils, pour qu'elles soient réellement évidentes. Sinon, elles sont le plus souvent à la limite de la visibilité, exigeant une très grande habitude pour les découvrir.

LES MODIFICATIONS DES TEGUMENTS

- . sont un excellent signe. Mais, à moins de confirmer des signes cliniques déjà évidents : rétraction du mamelon, peau d'orange, signe du capiton, etc ... il faut là encore une certaine habitude pour les découvrir.

Tels sont les signes des néos du sein typiques

Nous verrons plus loin :

- les formes radiologiques des néos du sein.
- le diagnostic différentiel des signes radiologiques.

LES TUMEURS BENIGNES DU SEIN

=====
=====

1°) LES SIGNES EVIDENTS DE BENIGNITE d'une image tumorale sont :

- la limitation nette sur toute la périphérie.
- et même dans de nombreux cas la tumeur est circonscrite d'une étroite zone plus claire. C'est le signe du liseré (signe de Gros) que l'on doit s'attacher à rechercher par la meilleure incidence pathognomonique de bénignité. (GROS 60., 1909 2. BIGNIER 52).

Ces images sont essentiellement celles

- Des adénomes ou adénofibromes, lésions de la femme jeune ou de la jeune fille, parfaitement bien encapsulées.
- Des kystes solitaires, survenant plus volontiers chez les femmes plus âgées, le plus souvent sous tension (ce sont ces kystes que l'on ponctionne et que l'on insuffle ensuite d'air afin d'explorer visuellement la paroi interne et de rechercher l'existence de végétations intra-kystiques. Ces végétations sont exceptionnellement bénignes : maladie de Schimmelbusch, des auteurs étrangers, en général malignes). (GERSHON-COHEN 51., GROS 60.

2°) IL EST EGALLEMENT DES CALCIFICATIONS BENIGNES.

Elles sont de plusieurs types :

1. Les calcifications des tumeurs bénignes, qui sont groupées en lignes concentriques à la périphérie de la tumeur pouvant aller jusqu'à se rejoindre, formant alors une image plus ou moins complète de coque calcaire.

Sont bénignes également les calcifications se situant sur les travées conjonctives , de forme allongée.

2. Les calcifications vasculaires, reconnues grâce à leur topographie et à leur forme allongée.

De même, les calcifications canaliculaires, relativement grosses, allongées, et isolées.

Tels sont les signes d'une tumeur bénigne typique.

FORMES RADIOLOGIQUES DES TUMEURS MALIGNES

=====
 =====

1. Eliminons les différents squirrhes pour lesquels on ne voit pas bien ce que la mammographie pourrait apporter.

2. Les cancers de type inflammatoire présentent, en particulier, les petites masses à évolution aiguë ou subaiguë, un aspect de tumeur à prolongements multiples, hautement évocatrice, avec le plus souvent au moins une infiltration sous-cutanée.

3. A l'extrême, les formes coedémateuses, de diagnostic clinique évident, se traduisent par des anomalies à la fois cutanées, sous cutanées et glandulaires. (GROS 66 et 63).

4. A l'opposé, il est des néos qui ne présentent ni l'aspect étoilé, ni des calcifications en leur sein, et qui prennent par conséquent l'apparence radiologique d'une tumeur bénigne.

Certains néos glandulaires typiques, certains cancers colloïdes, certains sarcomes, sans compter les néos intra-kystiques peuvent réaliser un tel aspect radiologique.

5. Les sarcomes enfin, se présentent, lorsqu'ils sont encore peu évolués, et de taille moyenne, comme une tumeur ronde ou polylobée, plus ou moins homogène, relativement bien limitée. Mais elle refoule ou recouvre les éléments glandulaires normaux, elle refoule petit à petit, sans les infiltrer les tissus sous-cutanés vers la surface cutanée.

Cette multiplicité même étant un signe favorable
de bénignité

a) Les kystes multiples, prédominant volontier dans un sein.

b) A un degré de plus, c'est la maladie kystique de Reclus dans laquelle les deux seins se trouvent littéralement farcis de lyses multiples, bien limités (GROS 63)

c) Ce peut être à l'opposé un simple aspect d'hyper-trophie des groupes normaux d'acini glandulaires, avec leurs contours irréguliers; répondant à la sensation clinique d'une glande mammaire granuleuse et douloureuse, c'est ce que certains appellent la "Mastose simple", maxima dans la période prémenstruelle. (GERSHON-COHEN 49., LENKE 91).

2 - Il est des formes plus rares des tumeurs bénignes.

a) Les tumeurs phyllodes, ressemblent à un sarcome non ulcéré. Longtemps confondues avec ces tumeurs malignes elles sont tout à fait bénignes; mais leur diagnostic est purement histologique, encore que parfois difficile (GROS 61).

Il existe de plus, plusieurs formes de transition avec les adénofibromes simples.

- b) Les mastites se présentent comme des tumeurs mal limitées avec prolongements radiés, atteignant les tissus sous-cutanés et la peau, qui sont également le siège d'une réaction inflammatoire, se traduisant par des signes radiologiques d'infiltration oedémateuse (GROS 63., GERSHON-COHEN 50).

(3) Le Galactocèle

(4) L'abcès froid. etc ...

DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL -- DIAGNOSTIC DE MALIGNITE

=====
 =====
 =====

Le diagnostic de ces différents aspects radiologiques présentent des difficultés fort variables.

Il est dominé par le problème de la malignité

1°) a - Il est des tumeurs d'évidente malignité qui présentent en dehors de leur aspect clinique, des signes radiologiques typiques :

- opacités étoilées,
- calcifications

quand ce ne sont pas

- l'infiltration sous cutanée
- l'épaississement cutané
- l'hypervascularisation.

b - Pour tant, il faut savoir que les mastites peuvent présenter également :

- des opacités radiées,
- une infiltration sous-cutanée
- un épaississement cutané, quand ce n'est pas une attraction cutanée.

Certes, la clinique d'une mastite et celle d'un néo sont bien différentes, mais il n'en va pas de même avec le cancer à évolution aiguë ou subaiguë. Ici des nuances cliniques : tendance à la suppuration en faveur de la mastite, ou des nuances radiologiques :

- . petitesse de l'opacité,
- . présence de petites calcifications, irrégulièrement réparties en anneaux, sont en faveur du cancer.

Mais encore - et il faut y insister -

- l'unicité de la lésion
- le fait que la tumeur visible est plus petites que la tumeur palpable.

sont en faveur de néo (GROS 63., PICARD 99., CHAVANNE 12)

2°) a - Il est des tumeurs d'évidente bénignité; et il y a deux directions dans lesquelles on peut affirmer cette bénignité.

1. La tumeur., unique est non seulement bien limitée, mais encore est entourée du liseré de sécurité (adénome, adénofibrome, kyste isolé).
2. Il y a de nombreuses tumeurs, sans atteinte de la peau, et qui sont bilatérales. Jamais, un cancer ne donne un tel tableau. (maladie de Reclus)

Hormis ces cas typiques, le diagnostic de bénignité peut être extrêmement difficile, surtout si l'on sait que

b - Des tumeurs malignes peuvent revêtir un aspect clinique et radiologique bénins :

Ce sont des opacités kystiformes arrondies, ovoïdes ou polylobées, à bords nets.

Il faut savoir que de telles opacités ne sont pas l'apparence des tumeurs bénignes; même lorsque l'opacité

a les mêmes dimensions que la tumeur palpable (signe en faveur de la bénignité), il peut s'agit d'un cancer. (Decker 40).

La simple présence de calcifications punctiformes et dispersées, n'est même pas ici capable de trancher le diagnostic, car elle est commune au néo et au kyste (dans l'adénofibrome, elles sont en général plus grandes, plus irrégulières de forme, que dans le kyste).

Par contre, la disposition de ces calcifications est importante   décrire (LEBORGNE 84 & 85).

- Dans les kyste, elles enveloppent ce dernier, soulignant ses contours et sa périphérie, allant jusqu'  s'aligner en portion de circonférence.
- Dans le cancer, elles sont dispersées au hasard en amas, dans le sein de la masse, ou même ailleurs,   distance.

Et cette distinction est très importante.

L'hypervascularisation, les modifications des t gu-ments, lorsqu'elles existent, permettent de suspecter le cancer.

c - Il faut retenir également la notion d'âge dans le diagnostic des tumeurs rondes isolées.

- Chez la femme jeune, le diagnostic se pose entre kyste et adénofibrome.
- Chez la femme moins jeune, le diagnostic se pose essentiellement entre kyste et néo, et il faut tout faire pour éliminer ce dernier.

3°) Les opacités diffuses du sein ne sont pas du tout synonyme de néo. Radiologiquement elles sont très difficiles à explorer, car difficilement dissociables et donc analysables. Il semble - tout au moins dans l'état actuel des choses - que le Logétron ne facilite pas la lecture du cliché. Le seul signe intéressant que le hasard apporte parfois est la présence de microcalcifications, dans les meilleures circonstances. Il faut dire que la clinique oriente souvent plus facilement le diagnostic que la mammographie dans ces cas. Etiologiquement, ces opacités diffuses peuvent être la traduction de toute lésion mammaire très étendue :

- Cancer
- Mastose
- Tuberculose
- Abscess, etc ...

4°) Les atteintes des téguments, non plus, ne sont pas obligatoirement des signes d'extension néoplasique

a) Epaississement cutané

L'on doit distinguer avec Leborgne (81):

1. l'épaississement limité (à une zone de 1 à 3 cm) et peu accentué (2mm en moyenne)

- C'est un signe hautement probable de cancer

Le diagnostic devient certain en cas d'association aux autres signes.

- Mais ce n'est pas un signe pathognomonique, car il peut se voir dans une mastose ou une affection inflammatoire subaiguë ou chronique (y compris la tuberculose).

2. L'épaississement étendu (de 4 Cm à la totalité de sein) et très accentuée (plus de 3 mm, jusqu'à 1 Cm)

- C'est un simple signe d'oedème qui certes peut accompagner les cancers, dans leur forme diffuse en particulier,
- Mais qui, n'ayant rien de spécifique, se rencontre dans de nombreuses affections bénignes.

b) Rétraction de la peau ou du mamelon.

Là encore, ce n'est pas un signe de malignité, c'est un signe d'extension à la peau d'une lésion inflammatoire siégeant en profondeur, mais commune

- . au cancer
- . aux affections inflammatoires
- . et meme aux mastoses.

C'est dire que, devant une telle rétraction, on doit exiger la présence de signes de malignité pour en affirmer l'origine.

c) Infiltration sous cutanée

Elle a encore moins de spécificité, elle est la traduction d'une réaction oedémateuse, ou d'une prolifération conjonctive, mais n'a de valeur qu'intégrée dans un tableau d'ensemble.

5°) La découverte par la mammographie de signes de malignité méconnue cliniquement.

Nous avons vu les difficultés du diagnostic de malignité, nous allons voir maintenant :

- a) Il existe une tumeur, et l'on ne connaît pas sa nature
- La taille de l'opacité radiologique, plus petite que celle de la tumeur palpable
 - Son aspect stellaire
 - La présence de microcalcifications en amas au sein de la tumeur, sont autant de signes qui permettent souvent de faire le diagnostic de néo, sur une petite tumeur, isolée, évoluant à bas bruit, avant parfois toute extension.

La mammographie peut permettre ainsi de faire un diagnostic très précoce. (GERSHON-COHEN 56).

- b) Une tumeur bénigne est connue, mais on soupçonne sa dégénérescence.

Là encore la mammographie permet fréquemment de répondre à la question posée (surtout bien entendu si l'on possède des mammographies antérieures).

- L'étude des contours qui découvrent en un point une mauvaise limitation, l'existence de spicules radiées.
- La présence éventuelle de microcalcifications de groupement de type néoplasique.

- L'épaississement localisé éventuel de la peau en regard.

signent avec certitude la dégénérescence.

c) Un néo est diagnostiqué cliniquement, l'on pratique une mammographie et l'on découvre :

- dans le même sein des amas caractéristiques de microcalcifications
- et même, de telles calcifications dans l'autre sein, obligeant à l'amputation bilatérale, et prévenant ce qu'on a l'habitude d'appeler une récurrence.

Ces deux éventualités, contrairement à la notion classique d'unicité de la tumeur néoplasique, sont loin d'être rares. C'est dire l'absolue nécessité de faire des mammographies bilatérales, même devant un néo évident. (LEBORGNE 81 84).

d) Enfin, une mammographie faite pour une toute autre raison que la recherche d'un néo donne la surprise de révéler l'existence d'un amas de microcalcifications qui ne fait aucun doute, et même parfois d'une opacité stellaire typique (GERSHON-COHEN 56).

Là encore, c'est une éventualité plus fréquente que l'on ne pourrait croire. Certains auteurs américains (GERSHON-COHEN 55) sont allés jusqu'à conseiller des mammographies

systématiques et périodiques à toute femme au delà de 25 - 30 ans, dans le cadre du dépistage précoce du cancer. Sans tomber dans des solutions extrêmes aussi peu pratiques, il faut tout au moins savoir ne pas hésiter à faire de la mammographie un examen courant.

6°) Ainsi, la pratique de la mammographie montre la fréquence des cancers méconnus

C'est dire la valeur d'un tel examen, considéré comme devant largement compléter l'examen clinique.

"Admettre la valeur de la mammographie, c'est d'abord admettre que cet examen donne des images non soupçonnées cliniquement". (SURLONT & PICARD III).

"Nous avons pu mettre en évidence dans certains cas des kystes ou des tumeurs malignes qui n'étaient même pas soupçonnées par l'investigation clinique la plus attentive" (GROS & SIGRIST 63).

ARGUMENTS PRONOSTIQUES APPORTES

PAR LA MAMMOGRAPHIE

==::==::==::==

1°) EXTENSION LOCALE DES AFFECTIONS MALIGNES DU SEIN

L'on verra partout les signes cliniques d'extension locale ou régionale dont la recherche fait partie de la routine : extension à la peau, extension au plan musculaire, extension ganglionnaire examen de l'autre sein, et même radiographie systématique du poulmon.

Or, un tel bilan n'est pas complet si une mammographie n'est pas effectuée.

a) Le sein atteint

Si l'on juge indispensable d'apprécier l'extension locale, pourquoi ne pas recourir à la mammographie, examen beaucoup plus sûr et précis que la palpation, et laissant de plus un document dans le dossier ?

La mammographie montrera des signes d'extension à la peau, là ou l'examen clinique le plus méticuleux n'aura rien trouvé.

Elle montrera de même l'extension au plan profond, puisqu'elle permet de mettre en évidence l'espace rétro-mammaire.

Enfin, on aura parfois la surprise de découvrir plusieurs centres de prolifération néoplasique, là ou la palpation ne sentait qu'un noyau isolé.

Des essais ont également été effectués, en utilisant une technique radiologique particulière, pour apprécier l'extension à la chaîne mammaire interne; l'auteur présente des résultats positifs (KATTERJOHN 76).

b. L'autre sein

On ne saurait trop insister sur la nécessité absolue de toujours faire des clichés comparatifs des deux seins.

C'est dans une proportion loin d'être négligeable que l'on découvre dans des seins cliniquement sains, la présence d'éléments néoplasiques indubitables.

Il est inutile de préciser l'importance pronostique d'une telle découverte.

2°) INTERET DE MAMMOGRAPHIES SUCCESSIVES (INGLEBY 74. 75., PICARD 99.)

A partir du moment où l'on considère que la mammographie est un document à la fois plus précis et plus impersonnel, donc plus objectif, que l'examen clinique, on en vient à considérer la nécessité de mammographies successives au cours de l'évolution d'une tumeur du sein.

a. Une tumeur bénigne a-t-elle laissé un doute dans l'esprit du clinicien ?

Des mammographies successives sont indispensables. D'importantes modifications péri-menstruelles sont synonymes en pratique de tumeur bénigne.

L'absence ou le caractère minime de ces modifications laisse le médecin fort hésitant. Et la mammographie peut apporter les preuves d'une transformation débutante permettant de mettre la thérapeute dans les meilleures conditions.

- b. Une tumeur bénigne a été opérée et l'on se trouve devant une récurrence apparente (cliché ...)

La palpation met en évidence quelques mois après une ou plusieurs masses dans le sein opéré ou dans l'autre. La mammographie seule peut dire si la nouvelle tumeur palpable est également bénigne, ou bien maligne. Et tous les gynécologues savent que ce n'est pas parce que l'histologie de la pièce opératoire était bénigne, que celle de la nouvelle tumeur ainsi découverte l'est encore. Le cliché montrera souvent en évidence les signes de dégénérescence.

Plusieurs années plus tard, on peut se trouver devant un néo totalement indépendant de la tumeur opérée, qui était bénigne, ou à l'opposé d'une simple récurrence bénigne. Si la clinique est incapable de trancher ce problème, les clichés apportent incontestablement des renseignements de valeur.

- c. La tumeur maligne a entraîné une amputation, des clichés de l'autre sein sont indispensables, même si la mammographie ayant été faite, n'y avait montré aucune image suspecte. En effet, il est indispensable de suivre la malade dans les années qui suivent l'amputation, afin de n'être pas surpris par l'extériorisation tardive d'une récurrence du côté opposé.

2. Dans les cas enfin où pour une raison quelconque il a été décidé de pratiquer une radiothérapie, il est normal d'apprécier l'effet du traitement par des mammographies périodiques.

Cette intéressante étude des formes irradiées est actuellement poursuivie par J.D. Picard et Surmont à Paris.

Déjà, dans son diplôme de Radiologie (99) J.D. PICARD pensait que "l'étude radiologique des cancers du sein traités par radiothérapie permet de tirer les conclusions suivantes :

1. Traiter un cancer du sein par les rayons seuls sans document radiologique nous paraît aussi critiquable que de traiter par exemple une adénopathie médiastinale sans clichés du thorax répétés
2. Interpréter l'image radiologique d'un sein irradié, quelques mois ou quelques années après la fin du traitement, expose à des erreurs d'interprétation ... il nous paraît probable que ces opacités ne contiennent plus de cellules malignes ... elle doit être provisoirement stabilisée ... justifiant une exérèse complémentaire".

Il reste que si nous n'avons pas de critères radiologiques pour juger de la guérison (et peut être ne faut-il pas en demander tant aux clichés), il est indispensable de suivre les traitements radiothérapeutiques, quelque'ils soient, par des mammographies périodiques : elle constituent :

le seul moyen d'apprécier la radiosensibilité de la tumeur et l'évolution du traitement. C'est le seul moyen de serrer de plus près les problèmes thérapeutiques et d'apporter sur eux un jugement que peu valable.

e. Il est bien évident que les traitements hormonaux ne devraient pas non plus échapper à cette règle.

Et ici, nous débordons le cadre des tumeurs malignes seules, pour nous étendre à celui de nombreuses affections mammaires. Déjà, des études étrangères ont été faites sur les influences hormonales normales (cycle menstruel et grossesse) sur la glande mammaire. (GERSHON-COHEN 49., LEMKE 91).

L'immense domaine des affections bénignes du sein bénéficierait beaucoup d'une étude mammographique de l'influence des traitements hormonaux.

Il va sans dire, qu'à plus forte raison, tout traitement hormonal d'un néo du sein devrait subir le contrôle mammographique.

VALEUR DIAGNOSTIQUE ET PRONOSTIQUE DE LA MAMMOGRAPHIE

Il est intéressant, pour conclure, de résumer les éléments qui peuvent permettre d'apprécier la valeur diagnostique et pronostique de la mammographie simple.



1. - La pratique de la mammographie enseigne qu'il y a loin de l'incertitude fréquente de la simple clinique aux renseignements qu'apporte un cliché. "... Dans une proportion assez élevée, qu'il est impossible de chiffrer, la mammographie est susceptible d'apporter une présomption, voire même une certitude diagnostique, là où la clinique est en défaut". Telle est l'opinion actuelle de la Fondation Curie (Chavanne 39)

- les dégénérescences méconnues,
- les diagnostics de malignité impossibles cliniquement.

- les localisations méconnues,
- les tumeurs, enfin, complètement méconnues cliniquement, il est inutile d'y revenir.

2. - Plus intéressante serait la comparaison avec l'histologie.

Des études statistiques des résultats comparés de la mammographie et de l'histologie ont déjà été abordées, surtout à l'étranger.

L'histologie, pourtant, n'est pas le critère absolu que l'on peut imaginer, car elle comporte des erreurs de deux ordres :

1. - un certain écart statistique, somme des erreurs statistiques s'accumulant à chaque opération
- 2.- il existe deux sortes d'examens histologiques :
 - soit l'examen de la pièce opératoire; l'histologiste ayant en mains la totalité de la tumeur.
 - soit la biopsie, le forage-biopsie, qui, lui, peut passer avec une relative fréquence à côté de la tumeur ou à côté de la zone de prolifération néoplasique, et donc apporter des résultats faussement négatifs nullement négligeables.

Quoiqu'il en soit, tous les auteurs ayant entrepris ces études statistiques sont d'accord pour souligner l'énorme écart séparant les résultats du simple examen clinique de ceux de l'histologie, et, à l'opposé, le faible écart existant entre ceux de la mammographie et ceux de l'histologie. (AMALRIC R. 35).

Beaucoup vont même jusqu'à rapprocher les résultats de la mammographie (faite dans les meilleures conditions techniques) de ceux de l'histologie, compte tenu du fait que le forage-biopsie passe facilement à côté, d'un centre de prolifération néoplasique alors que, sur le cliché, la totalité de la tumeur devient visible. (DECKIER 40).

o
o o

S'il apparaît de la sorte, qu'on peut accorder une certaine confiance à la mammographie, il faut néanmoins en connaître les limites.

Les erreurs de la mammographie peuvent être :

- des erreurs par défaut

- seins trop denses
- lésions trop périphériques
- tumeur maligne prenant les apparences d'une tumeur bénigne (éphthélioma bien différencié). sarcome, néo intra kystique).
- absence d'opacité; mais il est rare qu'il n'y ait pas de calcifications.

- des erreurs par excès :

- caractère de mauvaise limitation de certaines tumeurs bénignes (cf au diagnostic différ. mastoses scléreuses, mastites chroniques, kystes infectés).



Mais, en pratique, les erreurs par défaut sont de loin plus fréquentes que les erreurs par excès. Elles tiennent le plus souvent à l'opacité excessive du sein : sein très glandulaire surtout. A l'opposé, le diagnostic échappe difficilement dans le sein graisseux : "The more fat is a breast, the easier is the demonstration". (Gershon-Cohen 53).



Une fois connus les éléments permettant de mieux apprécier la valeur diagnostique de la mammographie, on peut situer ses grandes indications :

En gros, deux cas se présentent:

- la malade est porteuse d'un néo connu; l'examen du sein opposé est indispensable.
- La malade est porteuse d'une affection dont le diagnostic reste incertain; le cliché apportera, sinon la certitude dans tous les cas, du moins une forte présomption dans un sens ou dans un autre.
 - une tumeur isolée, quelques soient ses caractères,
 - tumeur de caractère douteux,
 - adénopathie sans point de départ apparent,
 - signes cutanés semblant isolés,
 - écoulement sanglant bien entendu.

Est ce à dire que la mammographie doit être un examen fréquemment demandé ? Oui "... ce doit être dans tous les cas une indication de principe, car il est souvent difficile de dire à l'avance, ou même de prévoir, les cas qui en tireront bénéfice et ceux où l'examen n'apportera aucune précision supplémentaire ..." (Chavanne 39).

o
o o

Quant à sa valeur pronostique, il suffit de rappeler ce qui a déjà été dit, à savoir :

- l'évaluation, précise, préopératoire, de l'extension,
- l'appréciation de l'évolution d'affections douteuses permettant de saisir le moment thérapeutique le plus favorable avec des chances beaucoup plus importantes que par la simple clinique.
- l'évolution des tumeurs traitées médicalement ou par les agents physiques,
- de devenir des malades opérées ou traitées

o
o o

Que ce soit au point de vue diagnostique, où ce qui compte est la précocité, ou du point de vue pronostique, où ce qui compte est un bilan précis dans le temps et dans l'espace, la mammographie va bien au delà des possibilités du simple examen clinique.

Elle peut devenir un examen courant, contrairement au forage-biopsie moins facilement accepté.

"Capable de découvrir des lésions au début, ayant l'égrément et la confiance de la malade, elle aidera au diagnostic précoce. Alors que personne ne niera que la biopsie a quelques servitudes "(GROS & SIGRIST 63.)

Certes, seuls les résultats positifs comptent; parfois le diagnostic reste suspendu à la suite d'un examen négatif, sans pour cela en exagérer le nombre ...

Par contre, le gros handicap, la réelle limite de la mammographie est la difficulté de son interprétation. De sorte que :

- la mammographie peut exposer, telle qu'elle est, à de graves erreurs diagnostiques,
- et que, d'autre part, sa diffusion ne peut qu'être fort limitée.

Là se trouve l'intérêt essentiel du Logétron. La mammographie, libérée, grâce à lui, de cet handicap pourrait définitivement prendre place parmi les examens complémentaires indispensables de toute affection mammaire.

Nous allons maintenant tenter de déterminer si ce problème est entièrement résolu par le Logétron. Dans ce but, nous allons présenter quelques clichés; puis, à l'aide de ces documents tracer les grandes lignes d'une étude critique, sous l'angle purement radiologique des qualités - ou des défauts - des clichés ainsi modifiés

3ème PARTIE

==::==::==

MAMMOGRAPHIES TIREES

au LOGETRON

==::==::==::==::==

OBSERVATION N° 1

GLANDE MAMILLAIRE

EN ACTIVITE

=====
=====

Ce cliché de profil du sein normal d'une femme jeune montre :

- un triangle conjonctivo-vasculaire typique, avec
 - . son sommet retromamellaire
 - . son aspect non homogène
 - . ses bords festonnés
- il faut remarquer l'importance de la vascularisation
- à signaler la visibilité d'un galactophore inférieur.

L'effet de bord est ici considérable malgré l'emploi de tous les artifices de tirage qu'il a été possible d'utiliser.

L'importance de l'effet de bord est dû à la sous-exposition relative du cliché, original, permettant de le lire plus facilement, mais rendant difficile son tirage au Logétron.

OBSERVATION N° 1



Profil

OBSERVATION N° 2

S E I N G R A I S S E U X

==:==:==:==:==:==:==

Il s'agit ici d'une personne âgée, présentant un certain degré d'embonpoint.

La mammographie montre les caractères typiques du sein grasseux, dont la glande est complètement involuée.

- 1 - Les résidus glandulaires sont représentés par des travées scléreuses. Leur siège est externe, très exactement superposable à la région où se trouve habituellement le triangle conjonctivo vasculaire des glandes en activité.
- 2 - Le reste du sein est représenté par des mailles larges, irrégulières, conjonctivo-vasculaires délimitant autant de logettes grasseuses.
- 3 - La peau est très fine.
- 4 - Les vaisseaux sont peu denses; on les voit bien passer de la région inférieure à la région supérieure du sein.
- 5 - La région aérolo-mamelonnaire est ici relativement opaque.

Le Logétron permet une reproduction convenable sur papier,
mais il n'est nullement indispensable ici. Les artifacts pré-
existaient au tirage au Logétron.



Sein Droit - Face

OBSERVATION N° 2

Sein Droit - Face

OBSERVATION N° 3

E P I T H E L I O I A

==:==:==:==:==:==:==

Mme G... présente une masse dure, grosse comme une mandarine, dans le sein droit; on trouve des signes d'adhérence à la peau.

La mammographie montre (cliché de profil)

- une masse de surface importante
non homogène
irrégulière.
- de nombreuses denticulations
- en particulier, à la partie inféro-antérieure, où les prolongements de la tumeur atteignent les téguments
- - le tissu sous-cutane est envahi
- la peau épaissie au regard
- enfin de nombreuses micro-calcifications, en amas intratumorales, typiquement néoplasiques.
- par ailleurs, la glande est en cours d'involution, refoulée à la partie inférieure de la tumeur, où les limites entre les acini normaux et l'infiltration néoplasique.

La sous-exposition relative de la région tumorale provoque de la part du Logétron un considérable effet de bord,

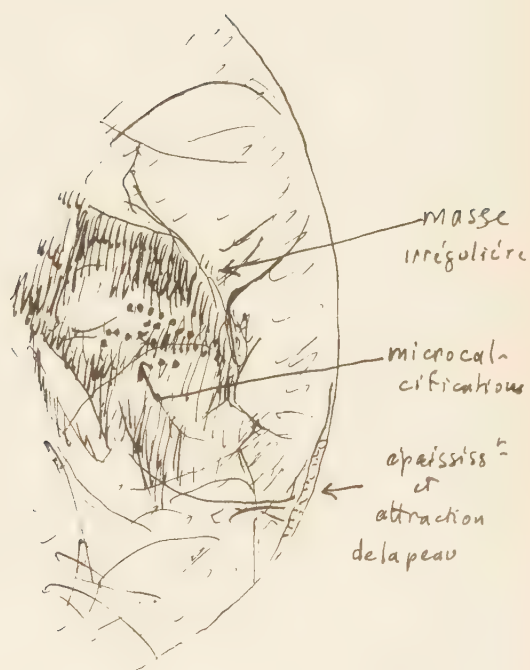
particulièrement visible dans la partie supérieure et antérieure de la tumeur, où il s'étend sur 1 Cm. de part et d'autre de la limite tumorale, noir d'un côté, blanc de l'autre.

Sa réduction lors du tirage présente de grosses difficultés.

Une surexposition de l'original aurait rendu les zones glandulaires normales moins visibles. L'idéal serait un effet sélectif du Logétron.

Malade du service du Professeur Funck BRENTANO
Cliché du Docteur THIERREE.

OBSERVATION N° 3



Sein Droit - Profil

OBSERVATION N° 4

A D E D O C A N C E R

==:==:==:==

Histoire clinique :

Mme B... 34 ans, vint consulter en 1953 pour une masse isolée du sein droit, ronde, bien limitée, mobile, sans adénopathies satellites.

On ne pratique pas de mammographie.

Le diagnostic d'adénome est fait.

Une adénomectomie est pratiquée.

L'histologie révèle l'existence de pseudo-glandes volumineuses, avec des végétations papillomateuses, mais comportant des mitoses rares. Par contre, le stroma, scléreux, se laisse pénétrer par les néoformations.

Aussi décide-t-on de pratiquer de la radiothérapie post opératoire (7.000 r), les résultats sont excellents.

Au mois de Mai 1958, la malade revient consulter, inquiétée par l'aspect de sa cicatrice.

Une mammographie est pratiquée, qui montre des signes certains de malignité.

On réintervient.

L'histologie montre un épithélioma d'aspect protéiforme de point de départ apparemment canaliculaire mais débordant largement les galactophores.

Mammographie :

Le cliché de face et le cliché de profil centré, montrent :

- une masse ronde, fort irrégulière, non homogène s'étendant par l'intermédiaire de prolongements inégaux, tout à fait évocatrice d'une néoplasie.
- la présence de nombreuses micro-calcifications, en amas, intra et extra tumorales, confirment la malignité de la lésion.

Par ailleurs, la glande présente par endroits un aspect masto

Enfin, la peau est normale.

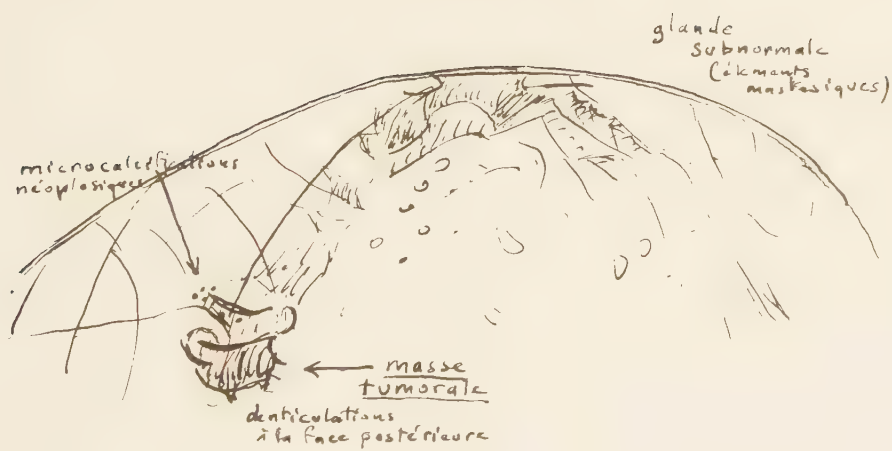
Au point de vue photographique, la glande normale est plus opaque que la tumeur ce qui gêne considérablement le tirage au Logétron. Il serait souhaitable d'élever ou d'abaisser à volonté le contraste de telle ou telle région du cliché...

Il reste que la reproduction est meilleure après passage au Logétron, mais que les microcalcifications ne sont pas mieux visibles.

Malade du service du Professeur Funck BRENTANO
Cliché du Docteur THIERPÉE .

OBSERVATION N° 4

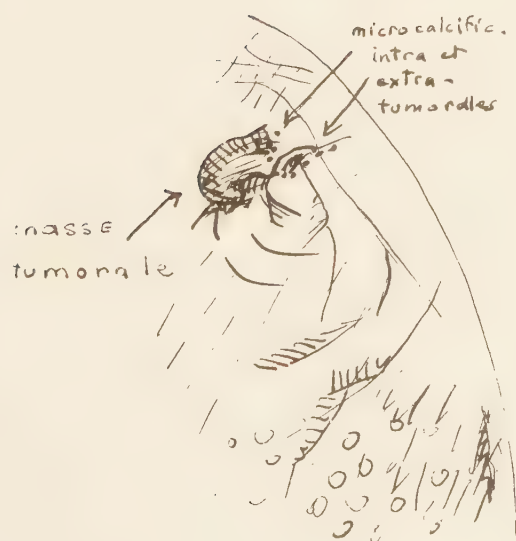
Sein Droit - Face



OBSERVATION N° 4

Profil Droit

Centré sur la tumeur



OBSERVATION N° 5

K Y S T E

==:==:==:==

Mme F... présente une tumeur du sein droit, grosse comme une mandarine, mobile.

La mammographie du 17.11.1958 montre :

- une tumeur du sein droit.

- bien limitée

- homogène

- dépourvue de calcifications

- repoussant le parenchysme

qui présente en avant un aspect pseudo-stellaire,
uniquement dû à la compression.

- le sein gauche est normal

- par ailleurs

- peau fine, normale

- glande presque totalement involuée (il reste des acini rétro mamelonnaires) avec de très nombreux tractus conjonctivo-vasculaires.

— Sur le cliché original, la tumeur est relativement plus opaque.

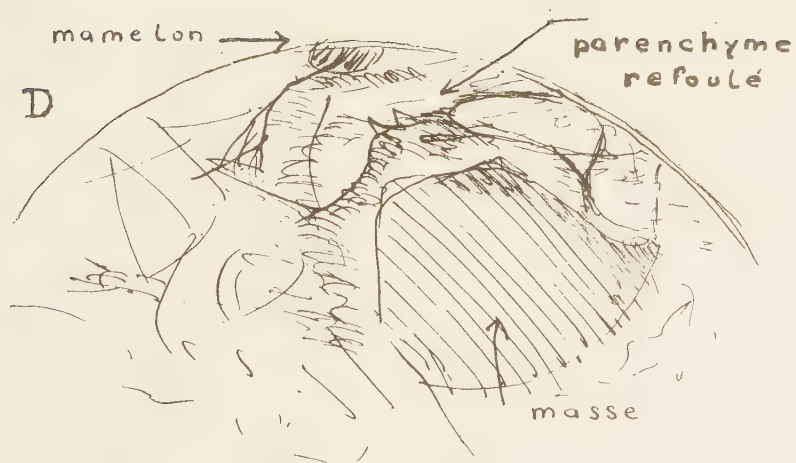
Etant donné la grande dimension de la tumeur, le spot du Logétron ne peut être aussi grand que la tumeur, de sorte que la densité de cette tumeur s'en trouve obligatoirement abaissée. Par contre,

la glande normale, voit sa densité relative augmenter; il en résulte l'avantage certain de pouvoir affirmer avec certitude l'intégrité totale du reste de la glande, de la peau, et de l'autre sein.

A noter, le considérable effet de bord sur la presque totalité de la périphérie de la tumeur (ce qui n'est pas gênant ici).

OBSERVATION N° 5

Sein Droit - Face



OBSERVATION N° 5

Sein Gauche - Face



OBSERVATION N° 6

KYSTE ISOLE BILATERAL

==:==:==:==:==

Mme E... 40 ans, présente dans chaque sein une petite masse

- ronde, ovoïde
- bien limitée, tout à fait mobile, présentant le signe du ressaut.
- indolore
- sans adénopathies satellites.

La mammographie est intéressante parce qu'elle montre tous les caractères d'une tumeur bénigne.

- les deux masses sont presque des ovoïdes parfaits
- de tonalité homogène
- dont les limites semblent tracées au tire-ligne.
- et surtout, la tumeur droite est entourée sur la moitié de sa circonférence du liseré de sécurité
- par ailleurs, les seins sont presque complètement involués, le droit montrant bien la convergence mamelonnaire des travées d'acini envahies par la sclérose.

Etant donné l'âge de la malade, l'involution glandulaire achevée, il s'agit plus vraisemblablement d'un kyste que d'un adénome.

Le Logétron n'apporte rien au diagnostic qui était évident sur le cliché original.

Il permet cependant une reproduction plus nette, plus riche.

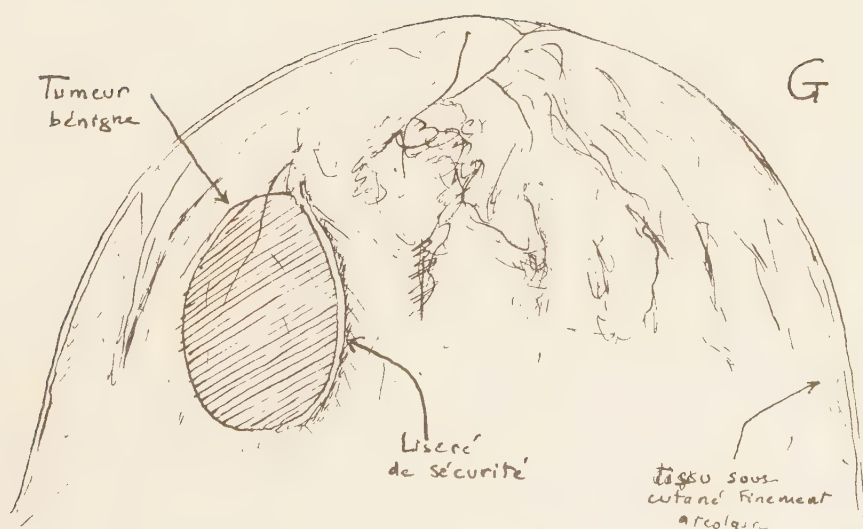
Malade du Docteur GUERITEE
Cliché personnel

OBSERVATION N° 6



Sein Droit - Face

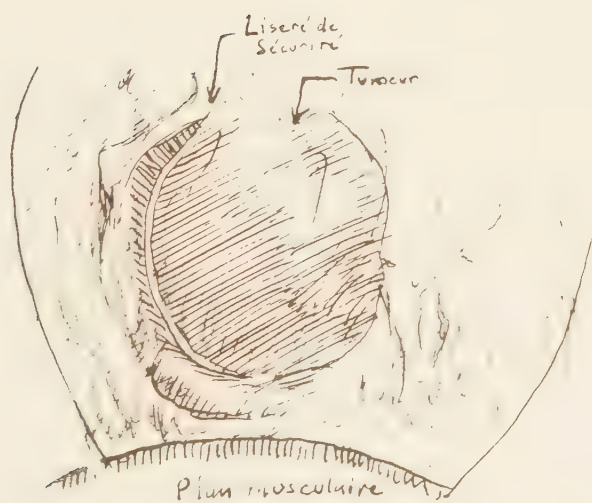
OBSERVATION N° 6



Sein Gauche - Face

OBSERVATION N° 6

Cliché centré sur la tumeur
du sein gauche



OBSERVATION N° 7

KYSTE INFECTE

==:==:==:==

Mme M... présente une petite tumeur du prolongement axillaire du sein gauche, grosse comme une noisette.

Cette tumeur est mal limitée, dure; suspecte par conséquent. La mammographie du 12.11.1957 montre une tumeur dont les caractères ne sont pas très évidents, mais dont la malignité reste peu probable.

A l'intervention, il s'agit à l'évidence d'un kyste.

Mammographie du 12.11.1957 (seuls les clichés centrés sur la tumeur sont ici présentés).

- La tumeur est - ronde
 - bien limitée sur une grande partie de sa circonférence,
 - mais assez mal limitée sur un autre segment, où elle semble présenter des prolongements irréguliers vers la périphérie.
- le parenchyme autour de la tumeur
 - est refoulé
 - et présente un aspect pseudo-stellaire par endroits, du fait de ce refoulement, aspect différent de celui de la dégénérescence.
- Il n'y a pas de calcifications
- La peau est normale.

Le diagnostic radiologique présente quelques difficultés. Sans que l'on puisse éliminer avec une certitude absolue, la nature maligne possible de la tumeur, les clichés orientent plus volontiers vers une T B. Les irrégularités tumorales du parenchymateuses, devant être mises sur le compte de l'infection plutôt que de la dégénérescence.

Le Logétron n'apporte ici pratiquement pas de déformations.

L'effet de bord est réduit au minimum (voir en particulier la peau sur les deux clichés) et nullement gênant.

Cette réduction de la déformation logétronique est essentiellement le résultat de la surexposition des originaux (rendant par ailleurs leur lecture difficile) et de la réduction de la diffusion par l'emploi de localisateurs étroits

Il existe sur les 2 clichés de nombreuses tâches claires qui ne sont ni des calcifications, ni des artéfacts dûs au Logétron, mais des gouttelettes de projection apparaissant sur l'original.

Malade du service du Professeur Funck BRENTANO
Clichés du Docteur THIERREE.

OBSERVATION N° 7

Sein Droit

Prolongement axillaire



OBSERVATION N° 8

MASTOSE TRANSFORMEE

==::==:⇄::==

Mme S... 47 ans, qui avait subi une Kystectomie du sein droit, vient consulter pour une tumeur du même sein quatre ans et demi après l'intervention.

A l'examen : - tumeur du sein droit, située en dehors du mamelon..
- dure
- adhérent à la peau
- n'adhérant pas aux plans profonds
- accompagnée de petites adénopathies axillaires homologues, petites, dures, mobiles indolores.

A signaler douleurs mammaires menstruelles

La mammographie (clichés de face et de profil) montrent

- Une tumeur rétro mamelonnaire externe
 - ronde
 - à limites alternativement nettes et imprécises, la tumeur émettant des prolongements postérieurs, peu nombreux.
 - non homogène
 - infiltrant presque tout l'espace sous cutané la peau étant infiltrée au regard.

- avec des microcalcifications en amas, intra-tumorales.
- L'aspect de cette tumeur, la présence d'éléments mastosiques nombreux en dehors d'elle fait penser à un placard mastosique.
- La présence des microcalcifications, de topographie néoplasiques plaide en faveur d'une dégénérescence. Leur présence isolée à l'intérieur d'un placard de mastose est hautement évocatrice mais pas réellement pathognomonique , car on les rencontre (exceptionnellement) dans des mastoses banales.
- L'infiltration des téguments, l'existence des prolongements extra-tumoraux, l'existence, sur le profil, de petits éléments stellaires doivent, avec les microcalcifications, confirmer la dégénérescence. En tout cas, la tumeur doit être traitée comme une tumeur maligne.
- Les clichés Logétron déforment relativement peu l'aspect du cliché.
- En tout cas, la reproduction du cliché primitif sur papier était illisible; la reproduction sur papier après tirage au Logétron donne à peu près les mêmes renseignements que le négatif original.
- Le cliché original a été soumis également à la méthode de Pons (voir 1ère partie). La reproduction sur papier est positive, ce qui rend la comparaison des qualités et

des défauts réciproques des deux méthodes, plus difficile.
Elle reste néanmoins très instructive.

Malade du service du Professeur Funck BRENTANO
Clichés du Docteur THIERREE.

Sein Droit - Face



O B S E R V A T I O N N 8

Cliché obtenu par la méthode de PONS

Sein Droit - Face

OBSERVATION N° 8

Profil Droit



OBSERVATION N° 9

MASTOSE TRANSFORMEE

==::~==::~==

Mme R... présente dans les deux seins, de petites masses multiples, inégales, évocatrices de mastose.

La mammographie, pratiqué le 20.12.1956 montre

- dans les deux seins une glande mammaire encore apparemment en activité, mais présentant des signes de transformation mastosique diffuse.
- on remarque, de plus
 - des calcifications ou des coudes vasculaires, une dans le sein gauche en dehors du mamelon, deux autres dans le sein droit, en dedans du mamelon.
 - des calcifications multiples dans le sein droit, d'aspect différent :
 - d'une part, quelques macro calcifications isolées, dont la dimension et le groupement orientent vers la bénignité.
 - d'autre part, un amas de micro calcifications qui sont tout à fait évocatrices de dégénérescence maligne. Certes, elles sont accompagnées de micro calcifications, et certains auteurs ont trouvé dans les mastoses des micro - calcifications bénignes, mais, l'argument de fréquence et la prudence imposent de considérer cette mastose comme dégénérée.

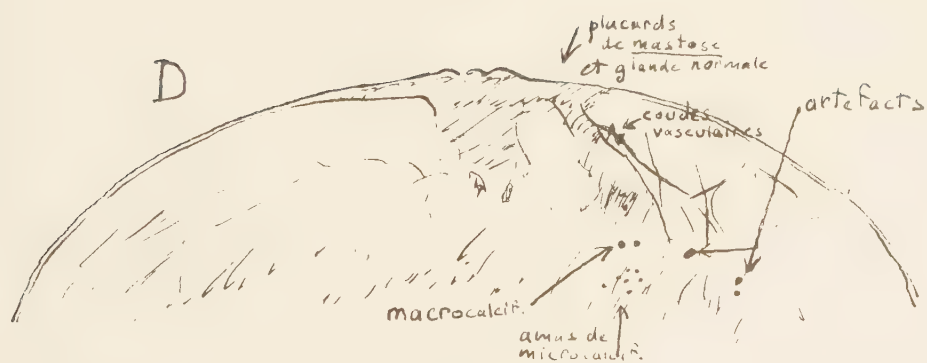
- on remarquera également quelques tâches ressemblant plus à des artéfacts qu'à des calcifications.

L'effet de bord a été réduit au minimum, mais reste encore important, et souvent gênant. Les calcifications ne sont pas mieux visibles que sur le cliché simple.

Néanmoins, la perte de contraste se produisant lors de la reproduction sur papier est compensée par son accentuation préalable opérée par l'appareil, et au total la reproduction "logetronnée" sur papier est assez comparable à l'original négatif.

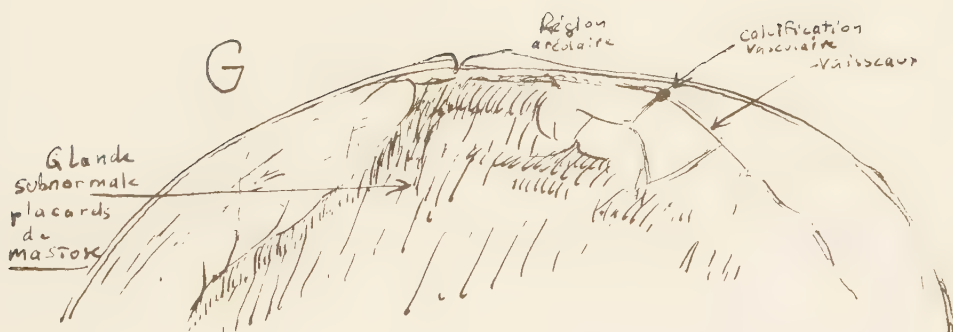
Malade du service du Professeur Funck BRENTANO
Clichés du Docteur TATIERRE

Sein Droit - Face



OBSERVATION N° 9

Sein Gauche - Face



OBSERVATION N° 10

EPITHELIOMA SECONDAIRE

=====
=====

me R... 67 ans, vient consulter en Septembre 1958 pour une tumeur du sein gauche.

- Tumeur -dure, irrégulière
 - du quadrant supéro-externe
- Adhérent au grand pectoral
 - n'adhérant pas à la peau
 - pas de ganglions.
- sein droit normal.

Une mammographie est effectuée qui confirme l'existence d'une tumeur, dont les caractères radiologiques sont assez peu caractérisés.

L'histologie de la pièce d'exérèse montre des travées en larges napes constituées d'éléments épithéliomateux, monstrueux, hyperchromatiques, très irrégulières, indifférenciées qui évoquent un épi-cylindrique secondaire dont le point de départ resterait à préciser (estomac ? ovaire ?).

Mammographie du 20.1.1959. (les clichés du prolongement axillaire manquent)

- On trouve :
- une tumeur du prolongement axillaire, dont la partie proximale seule est visible.
 - aux deux extrémités, elle émet des prolongements

suspects - le prolongement interne semble s'étendre en une étroite coulée en direction du mamelon.

- dépourvue de micro calcifications.

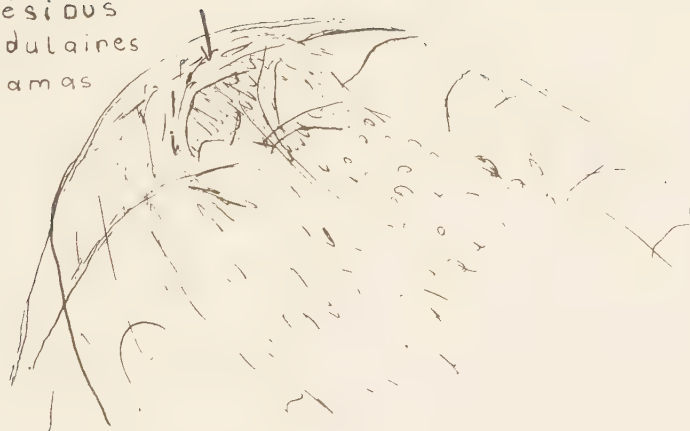
A signaler - l'involution totale de la glande

- la présence de noyaux de sclérose, le long des travées conjonctivo vasculaires, sans compter les images de croisement.
- la présence aberrante de galactophore anormalement dilaté au niveau de l'extrémité interne de la tumeur.

OBSERVATION N° 10

Sein Droit - Profil

résidus
glandulaires
en amas



OBSERVATION N° 10

Sein Gauche - Profil



OBSERVATION N° 11

NEO DU SEIN CHEZ L'HOMME

==:==:==:==:==

Mr N... a présenté une masse du sein gauche, de volume rapidement croissant. La peau est bientôt envahie.

La masse adhérant à la fois aux plans profonds et aux plans superficiels.. Il existe des adénopathies axillaires homologues.

Le diagnostic clinique de néo du sein est évident.

Néanmoins, il nous a paru intéressant d'effectuer une mammographie.

La mammographie, effectuée en Janvier 1959, montre

- Une masse tumorale
 - de grande dimension, remplissant presque tout l'espace situé entre les plans musculaires et les téguments
 - nullement homogène
 - présentant des bords festonnés
 - envoyant des prolongements irréguliers.
- Les téguments sont envahis
 - le tissu sous-cutané presque partout traversé par les prolongements tumoraux.
 - la peau est très épaissie dans la partie médiane, en une zone relativement circonscrite; elle présente également une zone d'épaississement plus restreint en dehors.

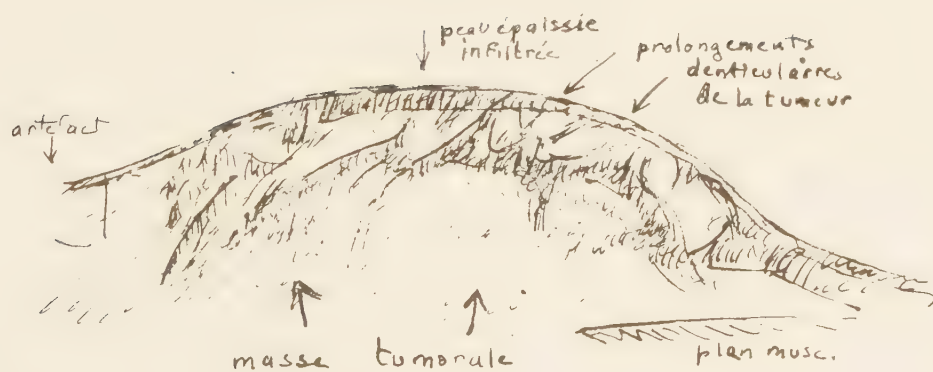
- Il n'y a pas d'espace libre entre la tumeur et le plan musculaire profond.
- On note l'absence presque complète de réseau conjonctivo-vasculaire.
- Ainsi que l'absence de calcifications (macro ou micro).
- L'aspect évoque assez celui d'une mastite aiguë carcinomateuse.

Etant donné les dimensions relativement restreintes de la tumeur, son absence de mobilité, le cliché a été pris par la méthode de l'agrandissement.

Le Logétron facilite beaucoup la lecture d'un tel cliché, l'original étant, à vrai dire, assez difficilement interprétable.

Malade et cliché personnels.

Sein Gauche - Profil



INJECTION D'UN GALACTOPHORE

==:==:==:==:==:==:==

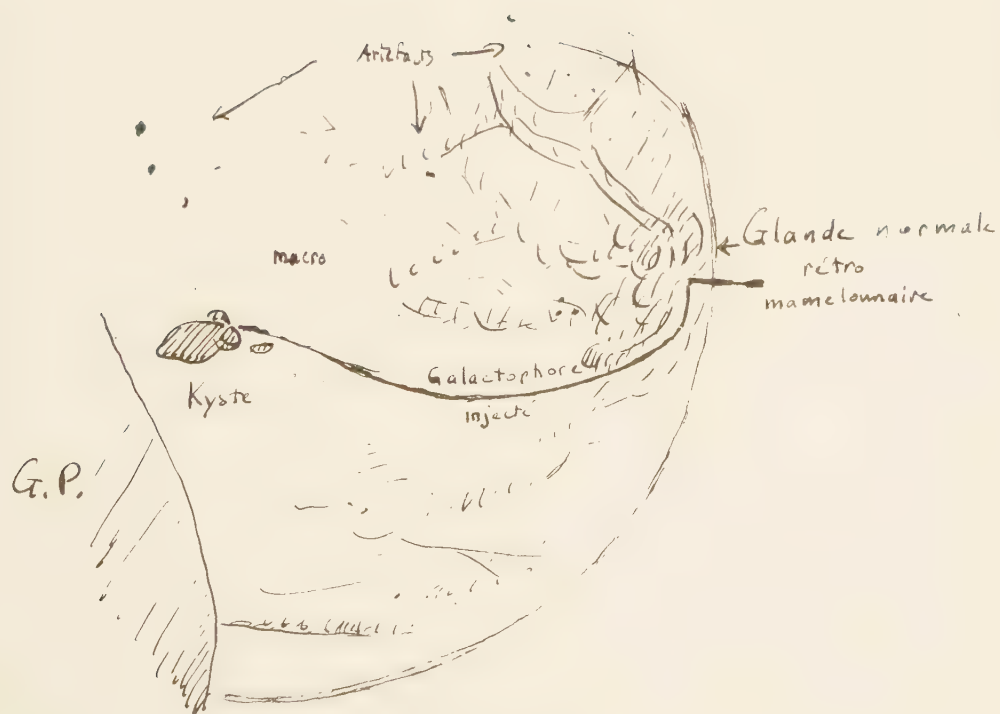
L'injection lipiodolée d'un galactophore a été pratiquée chez Mme S... parce qu'elle présentait un écoulement suspect du mamelon.

La mammographie révèle l'existence d'un kyste, dont il reste à prouver qu'il ne possède pas de caractères malins.

- On voit parfaitement le trajet du galactophore injecté.
- Le kyste très profond puisqu'il est situé à peu de distance du plan musculaire, et polylobé, régulièrement bien limité, ne présentant pas d'images de tonalité. On ne peut néanmoins affirmer de façon absolue qu'il soit bénin.
- Par ailleurs, la glande essentiellement rétro-mamelonnaire sur le cliché, est normale.
- On note la présence de nombreux artéfacts, pouvant en imposer pour des calcifications.

Le Logétron ne peut, par définition, rien apporter à l'interprétation de l'injection du galactophore. Par contre, il permettra dans certains, cas, de mieux apprécier l'état de l'ensemble du système glandulaire.

OBSERVATION N° 12



OBSERVATION N° 13

CALCIFICATIONS BENIGNES

=====
=====

Mme G... présentait une petite masse du sein droit, bien palpable, assez maldélimitée par rapport à la glande elle-même, mais ne présentant aucun signe d'adhérence aux plans superficiels ou profonds.

Cette malade avait subi, en 1948, une kystectomie du sein gauche.

La mammographie (Janvier 1956) montre une tumeur calcifiée, dont la bénignité ne laisse pas de doute.

L'intervention et l'histologie confirment cette bénignité.

La mammographie permet en effet de mettre en évidence :

- une tumeur assez peu individualisée, siégeant à un pôle du triangle conjonctivo-vasculaire.
- les nombreuses calcifications dont elle est le siège.
 - leur taille est inégale, souvent assez grosses
 - leur disposition est particulière : alignement visiblement concentrique, marquant la périphérie de la tumeur, laissant à penser qu'il s'agit de calcifications pariétales.
- par ailleurs, glande normale.

Ces caractères de la taille et de la topographie des calcifications sont absolument caractéristiques de la b nignit  .

Le Log  tron n'apporte ici aucun renseignement compl  mentaire int  ressant.

Malade du service du Professeur Fran  k BRENTANO
Clich   du Docteur THIERREE.

OBSERVATION N° 13

Sein Droit - Face



OBSERVATION N° 14

M A S T O S E S I M P L E

=:::==:::==:::==

Mme L.... présente des seins de consistance granuleuse, en particulier dans la région profonde et externe de la glande. La palpation réveille une légère douleur.

Une mammographie est demandée parce que dans le sein gauche des soupçons peuvent apparaître au sujet de l'une des masses de volume un peu plus important que ceux des autres.

Les clichés montrent :

- de nombreux ilots opaques, irréguliers de forme , de dimension ., de limite .
- ils se situent en général à l'intersection de travées conjonctivo-vasculaires.
- le tout au milieu d'un tissu graisseux, transparent
- en profondeur, dans la partie externe, peut s'isoler un ilôt un peu plus étendu, dont les caractères sont assez peu différents des autres ilôts et qui ne présente pas de calcifications en son sein.

Il s'agit donc probablement d'une glande ayant subi une transformation mastosique, dans laquelle la sclérose apparaît prédominante.

Malade et cliché personnels.



Sein Gauche - Face



4ème PARTIE

==:::==

ETUDE CRITIQUE

DE LA VALEUR DU LOGETRON DANS LES MAMMOGRAPHIES

==:::==

ETUDE CRITIQUE
DE LA VALEUR DU LOGÉTRON DANS LES MAMMOGRAPHIES

=====
=====

Il est permis de penser que cette étude est particulièrement difficile. Et ceci, parce que le problème du contraste est trop récemment abordé - et donc étudié - pour pouvoir être appréhendé dans toute sa complexité pratique.

En d'autres termes, relativement simple dans ses éléments physiques, le problème du contraste devient extrêmement complexe lorsqu'il est en présence de toutes les contingences qu'exigent ses supports matériels, les machines utilisées, et enfin les exigences de la radiologie.

Il semble que les problèmes ainsi posés ne soient pas univoques, et que de très vastes études soient encore à faire dans ce domaine.

o
o o

L'utilisation du Logétron, dans les conditions actuelles, n'apporte pas pleinement satisfaction dans les mammographies.

Nous avons vu se poser un problème : celui du contraste. Il apparaît que le Logétron ne le résoud pas entièrement actuellement.

De plus, il n'est pas le seul à envisager : il y a un deuxième problème, celui de la finesse.

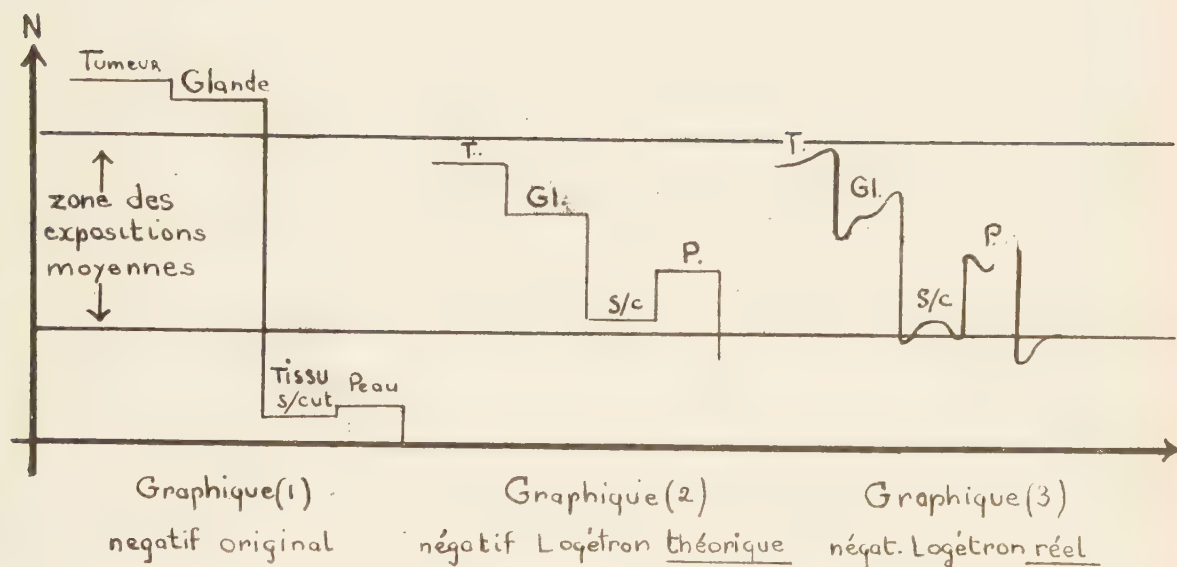
Dans un exposé théorique, il peut apparaître facile et utile également, de les isoler. Dans le domaine de la réalisation pratique, une telle attitude n'est plus possible; de sorte qu'on est obligé, pour juger de la valeur d'un procédé de contrat, d'envisager également ses qualités de finesse.

Un procédé qui apporterait un meilleur contraste et conserverait en même temps la finesse du cliché, serait extrêmement fidèle.

Or, il apparait que le Logétron n'est pas fidèle.

Mais ce manque de fidélité vient plus pour nous de la manière de s'en servir que du principe même de l'appareil.

1



S

Sur les schémas ci-dessus les dénivellations verticales mesurent les contrastes. On voit que du graphique (1) au graphique (2) les hauteurs sont augmentées. On voit également qu'elles le sont du graphique (2) au graphique (3), mais ici par l'addition de l'effet de bord : ce qui accroît la hauteur des dénivellations, donc les contrastes, mais les surfaces de noircissement cessent alors d'être planes.

A - LE LOGÉTRON N'EST PAS FIDÈLE

Revenons rapidement sur les avantages du Logétron : Les contrastes qui se trouvaient aplatis dans les noircissements extrêmes sont ramenés dans une zone de noircissement moyen dans laquelle les contrastes sont, physiquement et non à cause du Logétron, plus accentués. (Ceci a été exposé dans la première partie).

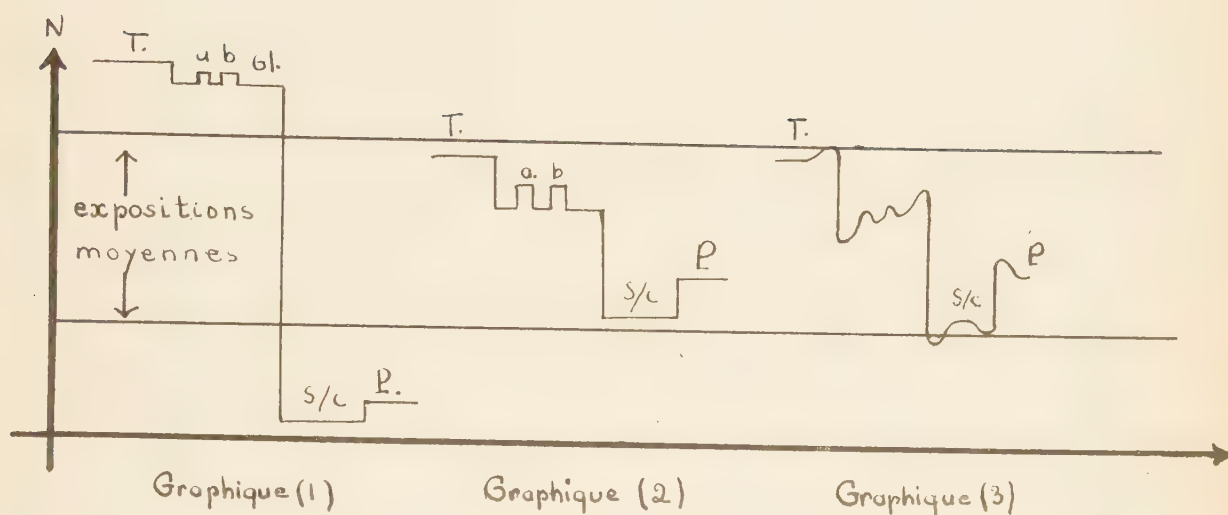
Mais en réalité, quoi qu'on fasse, l'effet de bord modifie profondément ce résultat : les surfaces ne sont plus planes au voisinage de leurs bords, comme le montre le troisième graphique de la Figure 1.

Voilà ce qui donne au négatif Logétron cette forte impression de noir et blanc. On voit à l'évidence qu'il n'est plus question de fidélité, mais que l'appareil se comporte, lorsqu'on tire des négatifs par son intermédiaire, comme un miroir déformant.

Il y a un avantage certain, psychologique peut-on dire, à obtenir de tels clichés, car :

1. Ils frappent avantageusement l'œil non averti qui ne passe pas par exemple à côté d'une tumeur et de ses caractères, et qui de plus, ne sachant pas par avance ce qu'on a l'habitude de voir, ne s'aperçoit pas de l'importance de la déformation.
2. Ils permettent incontestablement des reproductions souvent avantageuses.

Fig. 2



Graphique (1) : microcalcifications sur le cliché original (a et b)

Graphique (2) : effet théorique du Logétron sur les microcalcifications

Graphique (3) : en réalité à cause de l'effet de bord, elles ne sont plus représentées que par des oscillations sur le cliché négatif donné réellement par le Logétron.

Pourtant, même à une observation rapide, ou pour un oeil peu exercé, il n'échappe pas que les téguments sont plus blancs sur une certaine largeur et que l'espace vide est beaucoup plus noir au voisinage de la peau.

Malheureusement,

1. Ces zones abérrantes recouvrent une surface qui est loin d'être négligeable. Il faut avoir manipulé l'appareil et en particulier avoir tiré le même cliché dans des conditions différentes, pour voir ces zones jamais ne disparaître complètement mais au contraire, devenir, très facilement très large si on ne se méfie pas, lorsqu'on tire des négatifs, Logétron.

2. Ce qui est plus grave, car échappant à l'oeil non averti, est qu'à l'intérieur même du sein le phénomène se reproduit et dans les mêmes proportions, ce qui est fort gênant (schéma 3, figure 1.).

Tout ceci n'est pas nuisible pour les os (au contraire) mais l'est énormément dans l'étude des mammographies.

Prenons l'exemple de microcalcifications siégeant en dehors de la tumeur et représentées par les deux parties a et b, échelons sur la figure 2.

Certes, on peut penser que les microcalcifications ne se trouvent pas toujours au voisinage du bord de la glande ou de la tumeur. En réalité, pas plus la glande que la tumeur ne sont homogènes, de sorte que dans tous les cas les microcalcifications se trouveront au voisinage de différences de noircissement; c'est

dire qu'elle ont peu de chance d'échapper aux déformations dues à l'effet de bord.

B. - AU TOTAL, ON PEUT FAIRE UN PREMIER BILAN TRES GROSSIER, au regard des notions exposées dans la 1ère partie du travail, des exemples donnés dans la 2ème partie, et des critiques que nous venons d'énoncer.

Le LOGETRON :

L. N'INVENTE PAS des éléments existant peut être dans l'organe, mais ayant pas impressionné le cliché standard : il faut donc que cliché soit très bien pris.

2. REND BEAUCOUP PLUS APPARENTS les faibles contrastes qui, certes n'avaient pas toujours échappé au radiologiste averti mais qui échappaient volontiers aux autres médecins. En particulier il rend nettement plus visible les téguments et leurs modifications

3. DEFORME considérablement les surfaces de noircissement.

4. PEUT PASSER A COTE de fins détails, comme les microcalcifications, qui n'apparaissait pas à l'oeil non exercé sur le cliché standard, mais qui n'apparaissent pas plus facilement sur les négatifs Logétron, ces derniers manquant de finesse.

Ainsi, le Logétron est un appareil éminamment efficace, mais volontiers grossier, donc peu fidèle , du moins pour le moment.

Voici donc dégagée - bien rapidement - une nouvelle notion : celle de la fidélité.

Lorsqu'on étudie ses éléments, ceux, en quelque sorte, qui concourent à donner un négatif Logétron les caractéristiques décrites, on s'aperçoit qu'ils sont fort nombreux. C'est ce qui a été dit plus haut : "il semble que les problèmes pratiques ainsi posés ne soient pas univoques, et que de très vastes études soient encore à faire dans ce domaine".

Qu'il nous suffise d'énumérer séchement quelques points :

1. - Les constantes nécessaires pour que le Logétron tire meilleur partie du cliché standard. Il est connu maintenant que les surexpositions sont préférables, encore faut-il déterminer dans quelle mesure. De sorte, comme le prouve l'expérience, qu'on ne doit pas employer les mêmes constantes pour tirer un cliché simple et un cliché que l'on veut donner au Logétron.

II - La nature des films. Ils doivent répondre à des exigences nouvelles et un gros travail doit être entrepris pour déterminer dans quelques unes des différentes branches de la radiologie (en particulier celle des tissus mous) la nature optima :

- du film standard
- de l'intermédiaire positif
- du négatif Logétron.

Pour atteindre à la finesse, à la fidélité désirée.

Il est permis de penser en particulier que les deux films ne doivent pas avoir de caractéristiques identiques. (contrairement au film d'essai Kodak). C'est au demeurant un problème très difficile et extrêmement important.

III - La technique du Logétron elle-même.

- Le temps de pose à donner au Logétron
- La largeur du spot. Indiquons rapidement que lorsque le spot est petit l'effet de bord est minime mais que l'appareil va tendre à égaliser les contrastes de détail, ce qu'on ne cherche pas; et qu'à l'opposé, lorsque le spot est large, les contrastes de détail sont conservés, mais que l'effet de bord devient gênant, ce qu'on ne veut pas non plus.
- Le point de référence donné sur le cliché à l'appareil. On doit en effet offrir à l'appareil un point de référence qui lui permettra de régler automatiquement le temps de pose et le dodging autour des valeurs prédéterminées par l'opérateur.
- Le dodging lui-même. (La "compensation" sur les appareils français). Il n'est peut être pas toujours utile de mettre l'appareil sur la compensation maxima.

IV - Enfin, il faut faire un choix, parmi toutes ces méthodes suivant l'examen radiologique pratiqué. Il est certain qu'il y aurait beaucoup à gagner à codifier des techniques spécifiques

N'importe comment, on peut penser qu'à l'heure actuelle, dans les cas difficiles, il y aurait à gagner à lire les clichés Logétronnés en même temps que les originaux afin de tirer le maximum de renseignements de cette comparaison.

Tout ceci tient de la technique, c'est une affaire de temps, et l'on peut être sûr que les résultats s'amélioreront très sensiblement dans le sens d'une plus grande fidélité.

o
o o

Par contre, il est deux questions, de principe celles-ci, qui pourraient, nous semble-t-il, modifier beaucoup les résultats actuels, et l'on doit en dire quelques mots.

1°) - Lorsqu'on regarde un intermédiaire positif, on constate que celui-ci est nettement plus fidèle que le négatif Logétron, (Figure 3).

En effet,

1 - Sur cet intermédiaire positif, la compensation des contrastes d'ensemble est intervenue, et, déjà, tous les contrastes sont ramenés dans la zone moyenne : graphique (2) de la figure (3).

D'autre part, comme les contrastes litigieux se trouvaient dans les zones où ils étaient aplatis, l'effet de bord est fort minime, comme le montrent les toutes petites dents du graphique (2) de la figure (3).

2 - Pour tirer le négatif Logétron, on redonne cet intermédiaire positif à l'appareil, et la technique actuelle veut qu'au

Fig. 3

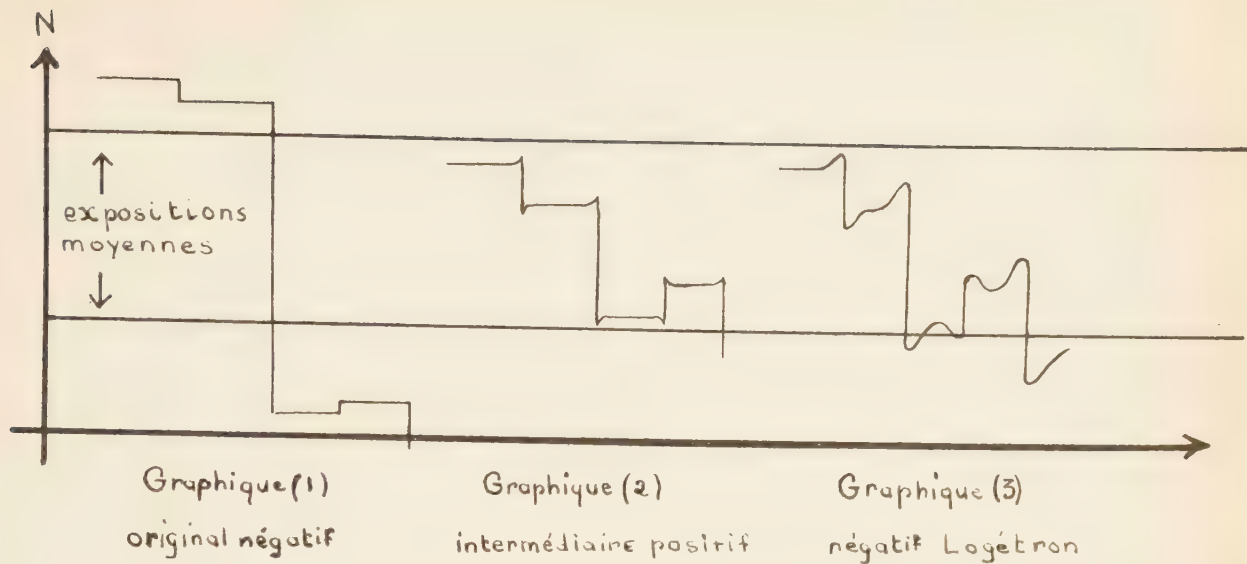
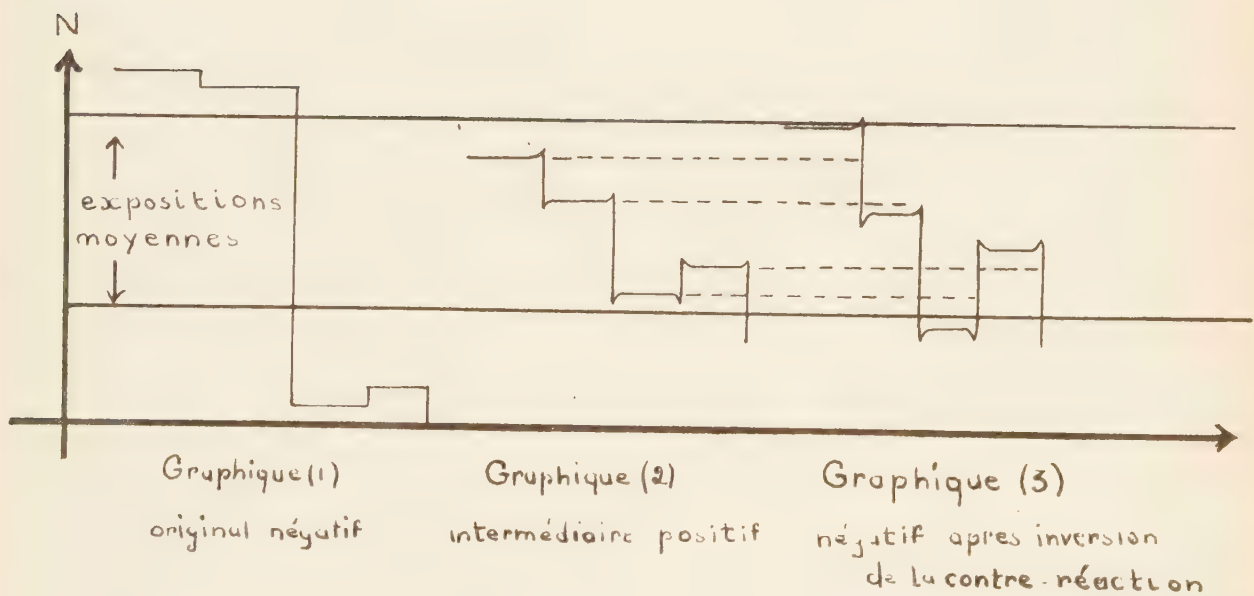


Fig. 4



cours de cette deuxième opération, l'on utilise encore la compensation (dodging) maxima.

Or, cette attitude nous apparaît certainement nuisible.

- Les contrastes d'ensemble n'ont plus à être diminués, puisqu'ils se trouvent déjà dans la zone moyenne optima. (Une étude minutieuse montrerait peut être une modification secondaire du contraste, mais fort légère).

- Par contre, les différences de noircissement étant maintenant beaucoup plus importantes, l'effet de bord va jouer à plein, comme le montrent l'élévation et l'élargissement des dents de scie sur le graphique (3), de la figure 3. On doit penser que c'est surtout cet effet de bord qui élargit les différences de contraste : en effet la hauteur des dénivellations se trouve augmentée (figure 1 commentaire). Que ces différences de contraste soient élargies, c'est certainement souhaitable, mais qu'elles le soient à la faveur d'une déformation c'est extrêmement nuisible, (Figures 1 & 3). C'est un peu le même reproche que l'on peut faire à la méthode du masque flou.

En résumé, il semble que l'accentuation du contraste du négatif définitif à partir de l'intermédiaire positif soit surtout due à l'effet de bord.

Ainsi, en dehors des cas où la compensation des contrastes d'ensemble n'est pas suffisante sur l'intermédiaire positif, on ne devrait pas utiliser cette compensation deux fois de suite.

Pour ce faire, on peut

- soit utiliser une tireuse ordinaire pour l'intermédiaire positif,

- soit mettre le Logétron sur une compensation minima ou nulle au cours de la deuxième opération. C'est ce que nous avons fait pour le cliché.

2°) Les possibilités du Logétron peuvent sembler ainsi devoir être restreintes, d'une manière volontaire, du fait des inconvénients de l'appareil.

Pourtant, une simple modification pourrait lui permettre, persons-nous, de les développer sans ces inconvénients

Ce qui compense les contrastes, c'est le procédé électronique de contre réaction. Si l'on inverse le processus, on aura une réaction directe, c'est à dire que les CONTRASTES SERONT ACCENTUES, "décompensés".

Voyons ce que peut théoriquement donner le Logétron, si l'opérateur a la possibilité d'inverser à volonté le sens de la réaction (figure 4).

1. Dans un premier temps, l'appareil est utilisé normalement pour donner l'intermédiaire positif que nous connaissons.

- La compensation a été utilisée à son degré maxima.
- Le spot était large afin de réduire les contrastes d'ensemble et non pas les contrastes de détail.

2. Dans un deuxième temps,

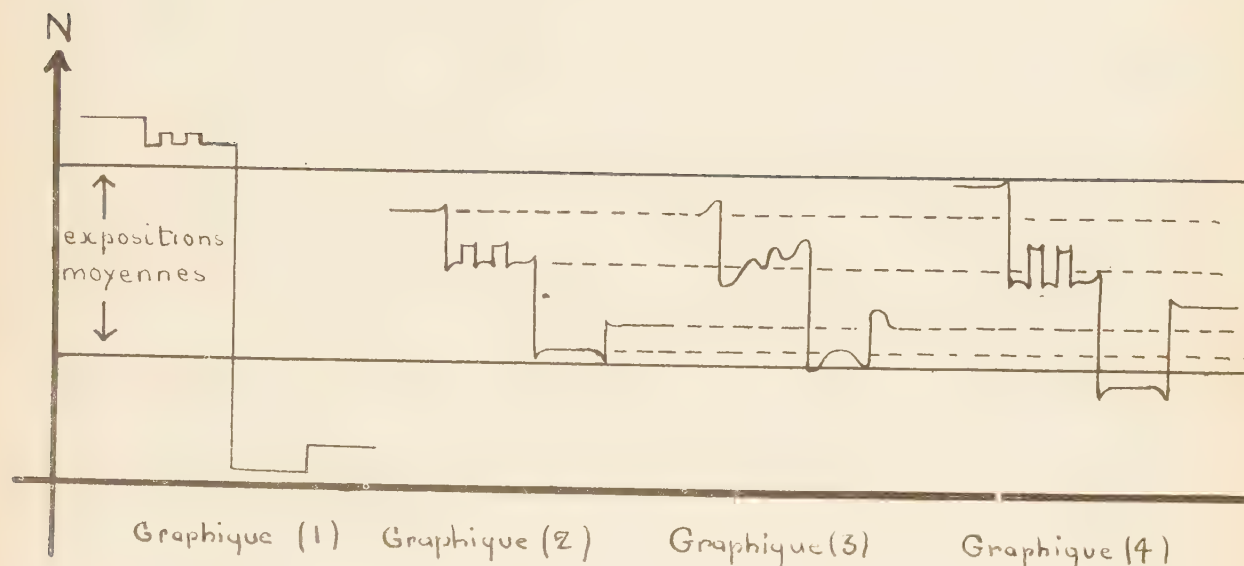
- a. On inverse la réaction : les contrastes ne seront plus compensés, mais accentués.

- b. Le spot est réduit à une très faible surface.
- . Afin d'accentuer non plus les contrastes d'ensemble mais les contrastes de détail
 - . Afin, du même coup, (et cette fois c'est possible) de réduire l'effet de bord au cours de cette deuxième opération.
- c. Le résultat est visible sur le schéma (3) de la figure (4).

Ainsi, on aura à la fois :

- Un cliché extrêmement contrasté
- Un cliché fidèle, c'est à dire avec un effet de bord minime qui, au lieu de déformer les surfaces, les souligne.

A titre d'exemple, on peut comparer - seulement sur le plan théorique puisque une telle modification n'a pas encore à notre connaissance été effectuée sur l'appareil - le résultat de la méthode actuelle et de la méthode proposée sur des micro-calcifications qui, se trouvent dans des régions de contraste difficile, étaient peu visibles. (Voir figure 5 et commentaires)



Graphique (1) : original négatif : les microcalcifications sont représentées par les faibles échelons a et b

Graphique (2) : intermédiaire positif : contrastes de détail augmentés (hauteurs des dénivellations), les microcalcifications sont un peu plus apparentes. Faible effet de bord : les surfaces ne sont pratiquement déformées

Graphique (3) : négatif Logetron avec la méthode actuelle : manque de fidélité : les microcalcifications sont représentées par des oscillations

Graphique (4) : négatif Logetron avec la méthode proposée : d'une part les contrastes (hauteurs des dénivellations) sont réellement augmentés par rapport à l'intermédiaire positif et d'autre part les surfaces restent planes : ainsi non seulement le procédé est fidèle, mais il permet aussi un accroissement utile des contrastes de détail

RESUMONS LES INCONVENIENTS ET LES AVANTAGES DU LOGÉTRON DANS LES MAMMOGRAPHIES.

Ses inconvénients :

- . tiennent essentiellement à un manque de fidélité, nous l'avons vu.
- . mais aussi, et c'est plus grave, au fait que ce manque de fidélité est loin d'être évident, qu'il est camouflé par une apparence fort séduisante du cliché, rendant sa lecture facile. Il est certain que les clichés gagneraient à perdre cette "séduction".

Ses avantages :

- . Incontestablement c'est une solution très satisfaisante du problème du contraste.
- . mais cette solution peut encore être très améliorée et approcher des conditions optima souhaitables, à la fois par une modification du schéma électronique et par toutes les améliorations des méthodes radiologiques, de la qualité des films, et enfin de la technique d'emploi de l'appareil lui-même.

Au total, le Logétron a le double mérite

- d'apporter déjà une solution
- et de montrer la voie où s'engager pour parfaire cette solution, de servir en quelque sorte de système de référence et de moyen d'étude.

Ainsi, compte tenu de ce qu'on pourrait appeler "des défauts de jeunesse", la perfection que pourra apporter le Logétron dans les mammographies permettra à l'avenir :

- d'avoir des documents plus lisibles, plus évidents, d'où :
- de mieux déterminer les éléments dudiagnostic radiologique
- de suivre l'évolution avec des clichés de qualité comparable et d'une grande objectivité
- de multiplier l'emploi des mammographies et des clichés des tissus mous,
- de diffuser les documents obtenus par des reproductions objectives.

=====
=====

C O N C L U S I O N

==:==:==:==:==

Il n'était pas question dans une contribution aussi modeste de faire le tour des problèmes que la mammographie peut évoquer, ni celui des indications du Logétron. Ni les années de travail, ni le nombre des malades, ni encore moins la compétence ne nous ont été donnés pour atteindre un tel but.

Si, par contre, nous avons pu donner l'impression que la radiologie n'est pas une technique figée, que par ses progrès elle peut continuer la tâche qui consiste à prolonger les sens de l'homme, même dans des voies qui semblaient momentanément sans issue, nous aurions la satisfaction d'avoir obtenu le résultat que nous nous propositions.

o
o o

L'intérêt diagnostique et pronostique de la mammographie a été évoqué plus haut. Mais l'on ne peut manquer de penser que le peu d'audience qu'elle possède est assez illégitime et de regretter qu'elle ne soit pas aussi facile à interpréter que les clichés pulmonaires standard, qui, eux, connaissent au contraire une multiplication souvent excessive.

Le Logétron devrait permettre de faire bénéficier les affections mammaires d'un moyen d'investigation systématique complémentaire de la clinique.

Pourtant, il peut apparaître - et cela reste vrai - que, dans l'absolu, le Logétron ne soit pas susceptible d'apporter des renseignements supplémentaires dans les mammographies : rien de ce qui se trouve sur le cliché au Logétron qui ne fut déjà visible sur le cliché simple. Il est même juste d'ajouter que l'appareil peut être source d'erreurs nouvelles. Ainsi serait-on tenté d'apporter une conclusion pessimiste.

En réalité, pensons-nous, il n'est pas correct de circonscrire ainsi le problème.

Ce sont deux points qu'il faut, à priori, poser définitivement :

- 1°) Le Logétron n'invente rien, ce n'est pas une machine à retoucher. Il se contente de compenser les excès de contraste, sources d'erreurs diagnostiques par défaut. Il ne faut donc pas lui demander ce pourquoi il n'est pas conçu.
- 2°) Le moindre mérite de l'appareil n'est-il pas de poser avec objectivité le complexe problème du contraste, constituant en quelque sorte un appareil de référence? Il est susceptible d'amélioration; nous en avons suggéré le point d'attaque dans le dernier chapitre, il serait surprenant que ceci n'ait déjà été pensé, étudié, abordé quant à la réalisation.

Aussi doit-on juger l'appareil plus sur ses perfectionnements prochains que sur son état actuel.



Ceci posé, qu'il soit permis, au milieu des utilisations du Logétron tel qu'il existe actuellement, d'indiquer deux voies principales:

- 1°) Donner à la radiologie des parties molles la place qu'elle peut maintenant avoir. Il faudra pour cela :
 - Améliorer le procédé même du Logétron.
 - Reprendre complètement l'étude des organes déjà connus et faire une étude critique de leur sémiologie radiologique.
 - Créer ou développer la radiologie de tous les autres tissus mous.
 - Faire entrer enfin cette radiologie dans les mœurs, il faut pour cela beaucoup de temps et de persuasion.
- 2°) Apporter une amélioration considérable à l'information radiologique. Pourquoi ?

Lorsqu'un radiologiste de métier examine un cliché et en tire les conclusions :

 - il a son oeil, c'est le facteur personnel, qui joue entre radiologistes, et surtout à l'égard des non-radiologistes.

- il a un négatif, l'original. Toutes les reproductions sur les journaux ou les livres, toutes les projections au cours de séances d'information appauvriront à tel point cet original que le radiologiste se trouve devant l'impossibilité matérielle de communiquer en même temps à un grand nombre de praticiens les seules choses qui justement présentaient de l'intérêt. Leur finesse de contraste entraînait dans tous les cas leur disparition complète. Les retouches s'avéraient ainsi fort souvent indispensables au détriment de la vérité; et encore n'atteignaient-elles pas cette dernière.

LE LOGETRON

permet l'information valable.

- Il délivre les reproductions de leurs infirmités puisque sa raison d'être est de mettre en relief le contraste des détails. Chacun pourra, dans les livres, sur les journaux, au cours des projections, voir réellement ce qui a retenu l'attention du radiologiste et non plus le croire sur parole. De sorte qu'il est à prévoir que, dans les années à venir, toutes les iconographies se feront par son intermédiaire.
- Il supprime du même coup le facteur personnel, ou tout au moins le réduit à de justes proportions. Facteur personnel qui engendrait non seulement l'hermétisme, mais aussi des discussions stériles.

- Cette validité que le Logétron apporte à l'information permettra de mieux suivre les malades, de les traiter mieux et plus précocément, de faire bénéficier un plus grand nombre de malades d'examens plus précis, et plus fréquents, d'organes peu accessibles à la radiologie actuelle.



C'est en effet toute la radiologie qui est affectée de transformations.

Le Logétron, appareil précis, particulièrement susceptible de perfectionnements, n'est pas seul : il se situe parmi les multiples voies d'évasion que l'électronique, et d'autres techniques, ouvrent désormais à la radiologie.

Certes, il faut prévoir qu'il s'effectuera un tri parmi la profusion de toutes ces techniques nouvelles; il s'effectuera également un tri parmi leurs indications respectives. Certaines de ces techniques, peut-être, sont-elles venues trop tôt, et c'est plusieurs années qu'il faudra attendre pour que la nécessité se fasse sentir de leur résurrection ... Ou encore, ne sont-elles que des ébauches, et de leurs associations et de leurs meilleures indications sortiront des techniques pleinement satisfaisantes. Le Logétron, parmi elles, est en quelque sorte un système de référence; en tout état de cause, il met en faveur une idée :

celle de l'amélioration du contraste par tous les moyens, celle également de l'intermédiaire électronique en radiologie.

Il serait vain d'apporter dès maintenant un jugement sur ces techniques, et sur le Logétron en particulier. Il faut attendre la généralisation de ces techniques, et le recul nécessaire. Mais on peut affirmer que quelque chose de réellement neuf s'offre à nous.

o
o o

AU TOTAL, il convient de souligner :

- Cette objectivité inusitée de l'information radiologique.
- Le développement enfin possible du "parent pauvre" de la radiologie, qu'est l'étude des tissus mous.
- Qu'il apparait, ou apparaîtra d'autres incidences du Logétron sur la radiologie.
- Enfin, que l'ensemble de ce que l'on pourrait appeler "les techniques de contraste" va se développer et s'améliorer.

Tout cela offre assez d'intérêt pour que continuent et se multiplient les travaux déjà commencés dans ces voies diverses et pour souhaiter ardemment que les hôpitaux français s'équipent dès maintenant dans ce but.

Vu, le Président de thèse

Professeur F.BRENTANO

Vu, le Doyen de la Faculté

Professeur L.BINET

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris :
J. SARRAILH

B I B L I O G R A P H I E

[illegible]

TECHNIQUE RADIOLOGIQUE

B I B L I O G R A P H I E

==:==:==:==:==

- 1 - BACLESSE F. - Présentation de radiographies agrandies rectifiées par un nouveau procédé utilisant le rayonnement cathodique.
J. de Rad.-Electro. 38-1957 p. 434
- 2 - BARALDI A. - Roentgeno-neumo-mastia.
Bol. y trab. de la Soc. de Cir. de Bueno-Aires 18-1934
p. 1254-1267.
- 3 - BARALDI A. - Idem
Rev. med. del Rosario 1935-1936 et Rev. de Cir. de B.A
1935 - 14 p. 321 - 343.
- 4 - BISCHOFF K., SCHOTT O. - Eine Neue Kontrastverstärkung Einrichtung für Röntgenaufnahmen (Télévision et Radioscopie).
Fortsch. Röntgenstr. 87 - 1957 p. 239 - 248.
- 5 - BONANN L.J. - Direct color roentgenograms. The theory and facts of color roentgenography.
Am. j. of Rad. 79 (2) Février 1958 p. 333 - 341
- 6 - BONANN L.J., DOWDY A.H. - Logetric simplification in simulated color roentgenograms.
Radiol. (Syracus). 70 (4). Avril 1958 p. 585 - 587

- 7 - CRAIG D.R. - The logEtron. Fully automatic servo-controlled
scanning light source for printing
Photographie Enginrering - 5 - 1954 p. 219 - 226
Photogrammetric Engineering 6- 1955 p. 556 - 564
- 8 - CRAIG D.R. - LogEtronics.
Med. and Biol. (111) 7 - 1957 p. 166 - 170
- 9 - DALSACE J. - La radiographie du sein. Une technique nouvelle :
Le tirage au Logétron.
Sté Fse de gyn. 8 novembre 1957.
- 10 - EBBERTH H.G. - Bringt die Kontrastverstärking von Röntgenfilmen
praktischen Nutzen.
Fortsch. Röntgenstr. 87 - 1957 p. 530 - 537
- 11 - EGGERT Y. - Einführung in die Röntgenphotographie.
1951 S. Hizek Verlag, Zurich
- 12 - FISCHER S.H., GERSHON-COHEN J. Color translation and contrast
enhancement of roentgenograms by T.V. Technic.
J. of A. Einstein Med. Center (Philadelphia) 5 (3) Juin 1957
p. 166 - 176.
- 13 - FISHCER G.H., GERSHON-COHEN J. - TV technic for contrast
enhancement and color translation of roentgenograms
Amer. J. of Radiol. 79 (2) - Février 1958 p. 342 - 347.
- 14 - FISCHGOLD H. (Paris)
Communication Acad. Cjirur. Paris Juillet 1957.
FISCHGOLD H., BAUDRY J. - Les parties molles du LogEtron.
Sté Fse d'Electr. Rad. Méd. 17 Février 1958.
- 15 - FRANTZELL A. (Stockholm) - The printing of roentgen negatives
on paper. Acta Radiologica 33 - 1950 p. 83 - 103

- 16 - FREY W., WARREN S.L. - Stereoscopic roentgenographies of the breast and aid in establishing diagnosis of mastitis and carcimona.
Ann. of. surg. 95 - 1932 p. 425
- 17 - GROS C.H. (Strasbourg) - L'amélioration des mammographies par le Logétron.
Communications aux Journées de Radiologie d'Octobre 1958 Paris
- 18 - JANSSEN W. (Louvain) - Communications sur sa méthode d'utilisation combinée de haut voltage et de films métallographiques.
Soc. Belge de Radiol. mai 1957 et Juin 1958.
- 19 - JANNSEN W. - Communications sur sa méthode
Journées de Radiologie d'Octobre 1958 - Paris.
- 20 - JUTRAS A., FISCHGOLD H. - Communications sur le Logétron.
Congrès des Radiol. de Culture Latine. Lisbonne Avril 1957
- 21 - JUTRAS A., FISCHGOLD H. - Amélioration et reproduction des radiographies par modulation électronique : le Logétron
Masson edt. Paris 1958.
- 22 - MACKAY R.S., COLLIN C.L. (Milwaukee) - Color X - Ray image and enhancement contrast.
J. Biol. Photog. Assoc. 25 (3). - Août 1957 p. 114 - 118.
- 23 - MAURER R.E., YULE J.A.C. CORNWELL W.S. Masking technic for making roentgenographic paper duplicates (Méthode du masque flou).
Méd. Radiolgr. and Photogr. 27. - 1952 p. 121 - 125
- 24 - PIZON P. (Paris). - Procédé de copie des radiographies (Solarisation préalable).
Presse Méd. 1950 p. 532

- 15 - PIZON P. - La copie des radiographies (Méthode du masque flou comparée au Logétron).
Presse Médic. 76 - 23 Octobre 1957 - p. 1723.
- 26 - PONS (Toulouse) - Communications sur sa méthode
Journées de Radiologie d'Octobre 1958 - Paris
- 27 - ROUSSEL J. SCHOUMACHER P. (Nancy) - Agrandissement direct dans l'exploration radiologique du sein.
Sté Fse d'Elect. Rad. Médic. 22 NOVembre 1953
J. Rad. Elect. 35 (11 - 12) 1954
- 28 - St JOHN E.G. - LogEtronography. Preliminary report.
New-York J. Med. 56. - 1956 p. 2253 - 2254.
- 29 - St JOHN E.G., CRAIG D.R. (Washington) - LogEtronography.
Am. J. Rad. and Radioth. 78 - 1957 p. 124 - 133
- 30 - SHEPARD J.C. YOUNG R.M. DEE L.B. KREBS A.T. - Direct color radiography.
Army Med. Research Laborat. Fort-Knox n° 315 a 6 Juin 1958
p. 1 - 14.
- 31 - SURMONT J. GEST J. BLATEAU F. (Paris) De l'intérêt des films métallographiques pour l'étude des tissus mous.
J. Rad. Elect. 1953
- 32 - WERNER K. BUTTENBERG D. ZEITZ H. (Heidelberg) Zür Röntgenuntersuchung der Mamma. (Comparaison de l'appareil Siemens Reiniger au Logetron).
Fortsch. Röntgenstr. 88 (6) - Juin 1958 p. 690 - 698
- 30 - SPIEGLER G. JURIS K. Ein neues Kopierverfahren zur Herstellung Bis
ideal Harmonischer Kopier nach Kontraststreifen Negativen
Fortsch. Röntgenstr. 42 p. 509 - 518

32 Bis - WERNER K. BADER W. BUTTENBERG D. ZEITZ H. Logetrenographie
in der Röntgenologie

Fortsch. Röntgenstr. Janvier 1959 p. 110 - 120.

SÉMIOLOGIE RADIOLOGIQUE

==:==:==:==:==:==:==.

- 10 -

- 33 - ANALRIC R., CLEMENT R., SANTALARIA F., (Marseille). La radiographie simple des tumeurs du sein : A-propos de 196 cas dont 106 vérifications histologiques.
J. de Rad. et d'Electr. 38 (9-10) Septembre-Octobre 1957 p. 992 - 994.
- 34 - ANALRIC R., CLEMENT R., SANTA ARIA F., Aspect radiographique des cancers du sein irradiés
Soc. Fse d'Electr. Rad. Méd. 16 Mars 1958 J. de Rad. et d'Electr. 39 (11) nov. 58 p. 763 - 766.
- 35 - ANDRADEVALDERRAMA E., VARGOS-BARARO E., (Bogota) Displasias y tumores de la glandula mamaria; su diagnostico por los rayos X.
Rev. de la Fac. de Méd. de Bogota 25 (9-12) Sept- Déc 1957.
- 36 - BIANCHINI A., (Rome) Etude radiologique de la glande mammaire chez la femme.
La radiologica Médica 22 n° 2 Fév. 1935 p. 167-172
- 37 - BLANCO ACEVEDO E., DOMINGUEZ Ch. (Montevideo) La Radiografia de la mama dinamico.
Anales del Départ. Cientifico de Salud Publica 1935 vol. II Fas. 1.
- 38 - BLATEAU F., Contribution à l'étude de la mammographie sans préparation. Diplôme d'Electro-radiologie - Paris 1951
- 39 - CHAVANNE Gr (Paris) La mammographie, ses indications ses limites.
Le Concours Médical 81 - '6 - 7 Février 1959 p. 535 - 537

- 40 - DECKER R. (Paris) Les examens paracliniques dans le diagnostic du cancer du sein.
Rev. du Prat. 6 (13) - 1er Mai 1956 p. 1373 - 1383
- 41 - DELORME M. (Bordeaux) L'exploration radiologique du sein.
J. de Méd. de Bord. et du Sud-Est 132 (5) Mai 1955
- 42 - DETRIE P. (Paris) La Mammographie du sein normal et du sein cancéreux
J. de Chir. 75 (5) - Mai 1958 p. 607 - 610
- 43 - DOMINGUES CM. (Montévidéo) Estudio radiologico de los decalcificaciones
Bol. de la Soc. de Anat. Patolog. 1930 1 Fas. 1 & 2 p. 175
- 44 - ESPAILLAT A. Contribution à l'étude du sein normal et pathologique Thèse Paris 1933.
- 45 - ESPAILLAT A., LEDOUX-LEBARD R., GARCIA-CALDERON C.J. L'exploration radiologique du sein.
Communic. au 4ème Congrès inter. de Radiol. Lausanne 1934 (1954 ?).
- 46 - FLEISCHNER F. (Vienne) Recherche sur le radio-diagnostic des glandes mammaires de la femme.
Communic. au 4ème Congrès Inter. de radiol. Lausanne 1954
- 47 - FRIEDMAN L., SLATER C., Mammography, soft tissue technic.
Ame J. of Surgery 41 - Août 1948 p. 310
- 48 - GERSHON COHEN J., COLCHER A.E. An évaluation of the roentgen diagnosis of early carcinoma of the breast.
J.A.M.A. 108 - 13 Mars 1937 p. 867

- 49 - GERSHON-COHEN J. INGLEBY H. - The roentgenology and pathology of cyclic disturbances in the breast; with special reference to their surgical diagnosis.
Surg. Gyn. Obst. 94 - 1952 p. 91
- 50 - GERSHON - COHEN. INGLEBY H. - Secretory diseases and plasma cells mastitis in the female breast; roentgenologic and pathologic studies.
Surg. Gyn. Obst. 95 - 1952 p. 497
- 51 - GERSHON-COHEN J., INGLEBY H., - Roentgenology of cysts of the breast.
Surg. Gyn. Obst. 97 - Oct 1953 p. 484 - 489
- 52 - GERSHON-COHEN J., INGELBY H. - Carcinoma of the breast; the roentgenographic technic and diagnosis criteria.
Radiology 60 - 1953 p. 68
53. - GERSHON-COHEN J., INGELBY H., HERMEL M.B. - Roentgenology of the breast.
J.A.M.A. 157 (4) 22 Janv. 1955 p. 325
- 54 - GERSHON-COHEN J., INGLEBY H., BERGER SM. - Roentgenography of the breast : an evaluation of five years experience.
J. of the A. Einstein Med. Center Mars 1956 p. 53-55
- 55 - GERSHON-COHEN J., INGLEBY H., LOORE L. - Can mass X ray surveys be used in detection of early cancer of the breast ?
J.A.M.A. 161 (11) 14 Juillet 1956 p. 1069 - 1071
- 56 - GERSHON-COHEN J., INGLEBY H., LOORE L. - Analysis of 2514 examinations during early phase of an X ray survey of the breast. Surg Gyn. Obst 106 (4) Avril 1958 p. 478-480

- 57 - GRICOUROFF, CHAVANNE, ROUSSEAU (Paris) - Substratum histologique des calcifications décelées par radiographie dans les cancers mammaires.
Sté. de Biologie 28 Avril 1951.
- 58 - GROS CM (Strasbourg) - Communications sur les mammographies
Congrès de Rad. de Strasbourg 1951
- 59 - GROS CM, SIGRIST R. - Radiologie de la mamelle tumorale.
J. de Rad. Electr. 33 (9-10) 1952 p. 602 - 607
- 60 - GROS CM., KEILING R., SIGRIST R., - Des tumeurs bénignes du sein.
Sté Fse d'E.R. Med. 23 Novembre 1952 - J. de Rad. Electr.
34 (7-8) 1953 p. 550 - 552.
- 61 - GROS CM., LE GAL V., BURG S. - Aspect radiologique des tumeurs phyllodes.
Bull. de l'Ass. Fse. d'Et. Cancer 40 (4) 1953 p. 460 - 462
- 62 - GROS CM, DIGRIST R. - Evolution radiologique d'un cancer du sein.
Sté Fse d'E.R. Méd. 22 Novembre 1953.
- 63 - GROS CM., SIGRIST R. - Radiographie du sein
in "Gynécologie Radiologique" par Dalsace et Garcia Calderon
Delachaux et Niestlé Edit. Neuchâtel 1953.
- 64 - GROS CM., KUNTZMANN, L'HUILLIER - La radiographie dans la mamelle saignante.
Sté de Gyn. et Obst. Strasbourg 6 Février 1954 - Gyn Obst.
suppl. 6 (1) 1954 p. LL8 - 119.

- 65 - GROS C.M. - La radiographie du cancer du sein.
Semaine des Hôp. 33 (72/8) 20 Déc. 1957 p. 4281-4287
- 66 - GROS C.M., BURG S. - Radiographie des mastites carcinomateuses.
J. de rad. électr. 38 (7-8) Juillet-Août 1957 p. 769 - 770
- 67 - GROS C.M., LEILLING R. - La valeur de mastographie dans le diagnostic de mamelle saignante.
Lyon chirug. 54 (3) Mai 1958 p. 433 - 435
- 68 - GUNSETT, SICHEL (Strasbourg) - Sur la valeur pratique de la radiographie du sein.
J. de Rad. Electr. 18 (12) Déc. 1934 p. 611
- 69 - HICKEN N.F. - Mammography : roentgenographic diagnosis of breast tumors by means of contraste media.
Surg. Gyn. Obst. 64 - 1937 p. 503 - 603
- 70 - HICKEN NF. - Radiographic demonstrations of breast lesions
Radiolog. and Clin. Photogr. 15 - 1937 p. 2 - 9
- 71 - HICKEN N.F., BEST R.R., MOON S.F. HARRIS T.T. - Pré-operative visualization of breast tumors.
J.A.M.A. 108 - 1937 p. 864 - 867
- 72 - HICKEN N.F., BEST R.R., TOLLMANN J.P. - Mammographic recognition of intracystic papilloma of the breast.
J. Surg. 36 - 1937 p. 611 - 617
- 73 - HICKEN N.F., HUNT H.B. - Evaluation of various diagnostic procedures used in the study of the breast with particular référence to roentgenographic examination.
Radiology 1939 p. 71.

- 74 - INGLEBY H., MOORE L. - Periodic roentgenographic studies of growing mammary cancer.
Cancer (Philadelphia) 9 (4) Juillet-Août 1956 P. 749-752
- 75 - INGLEBY H., MOORE L., GERSHON-COHEN J. - A roentgenographic study of the growth rate of 6 early cancers of the breast.
Cancer 11 (4) Juillet - Août 1958 p. 726 - 730
- 76 - KATTERJOHN J.C. - The roentgen demonstration of parasternal lymph nodes in mammary cancer.
Preliminary report. Acta Unio Internationale Contra Cancrum (Louvain) 11 (4) 1955 p. 443 - 449.
- 77 - KÖHLER J. (Berlin) - Das Röntgenbild der Mamma in der Tumordiagnostik Deut. Gesundheitswesen 6 déc. 1956 p. 1696 - 1698
- 78 - KRATOCHVIL J. (Leipzig) - Fehlerquellen der Röntgendiagnostik bei Mammekrankungen.
Zentralblatt für Chirurgie 82 (1) 5 Janvier 1957.
- 79 - KREMENS V., BERGER S.M., - The role of X ray surveys in detection of early breast cancer.
J. of the A. Einstein Medical Center Mars 1956 p. 48 - 52
- 80 - LEBORGNE R., (Montévidéo) - Estudio radiologico del sistema canalicula de la glandula mammaria normal y pathologica.
Edit. Montévidéo 1943.
- 81 - LEBORGNE R. - Estudio radiologico de la glandula mammaria.
Bol. de la Soc. de Cir. del Urug. 17 (7-8) 1946 p. 336 - 364
- 82 - LEBORGNE R., DOMINGUEZ C.M. - Estudio anatomo-radiologico de los tumores intracanaliculares de la mama.
1er Congresso Uruguayo de Ginecologia 1949.

- 83 - LEBORGNE R. - Diagnostico de los tumores de la mama por la radiographia simple.
Bol. de la Soc. de Cir. del Urug. 20 (4) 1949 p. 407
- 84 - LEBORGNE R.- Diagnostico de los tumores de la mama por la radiographia simple : los calcificaciones de los tumores malignes.
III° Congresso Interamericano de Radiologia. Santiago de Chile 11 - 17 Novembre 1949.
- 85 - LEBORGNE R. - Diagnostic of the tumors of the breast by simple radiography : calcifications in carcinoma.
Améric. Jour. of Rad. 65 (1) Janvier 1951 p. 1-11.
- 86 - LEBORGNE R. - Diagnostic des tumeurs du sein par la radiographie simple.
Mém. de l'Acad. de Chirurg. 1951 p. 449 - 454.
- 87 - LEBORGNE R. - The breast in roentgen diagnosis.
Inf. Uruguayo - Juncall 1511 Montévideo 1953
- 88 - LEDOUX-LEBARD R., GARCIA-CALDERON J., ESPAILLAT G.A. - Radiographie du sein.
Communic. à la Sté de Radiol. Méd. de France 9 Mai 1953 -
J. de Rad-Electr. 21 - 1953 p. 41) - 423
- 89 - LEDOUX-LEBARD R & G. -. L'examen radiologique du sein : Mammographie. In. "Manuel de Radio diagnostic clinique" 1949 p. 1352
1362
- 90 - LEDOUX-LEBARD R, & G., GARCIA-CALDERON J. - Glande mammaire
Mammographie in "Technique de Radio-diagnostic" (Masson Edit).
1956 p. 1044 - 1049

- 91 - LEMKE G. - Zur Röntgendiagnostik der Weiblichen Brust während Gravidität und Lactationsperiode.
Fortsch. Röntgenstrahl (Stuttgart) 88 (4) Avril 1958 p.
426 - 431.
- 92 - LINGLER J.R., ELLIOT W.J. - The roentgen diagnosis of .
lesion of the breast. in "Golden's Diagnosis Roentgenology"
New York. Thomas Nelson & Sons Edit. 1941 Vol II.
- 93 - LOCKWOOD L.H. (Kansas City) - The roentgen ray evaluation
of breast symptoms. Amer J. Roentgen. 29 (2) Février 1933
p. 145 - 155
- 94 - LOCKWOOD L.H. - Value of the roentgenography of the breast
Radiol. 23 (2) p. 202
- 95 - MINGAZZINI I., DESENGANI V. - Il valvie della mastographia
nello diagnostico delle affezioni della mamella.
Cl. di Rad. 3 (3) 1938
- 96 - OELSSNER W. (Leipzig) - Les modifications de la radiographie
du thorax dans les cancers du sein.
1955 p. 164
- 97 - PAOLI J., AMALRIC R., CLEMENT R., SANTAMARIA F. - (Marseille)
La valeur de la radiographie dans le diagnostic et le dépis-
tage des tumeurs du sein; à propos de 270 observations.
Marseille Chirurgical. 19 (1) Janvier-Février 1958 p. 1-7
- 98 - PASCHETTA V. (Nice) - Etude radiologique de la glande mam-
maire.
Bull. de la Sté Fse de Rad. Méd. Juillet 1931 n° 181 p.346

- 99 - PICARD J.D. - Le diagnostic radiologique du cancer du sein.
Dipl. d'Electr-Rad. Paris 1956 (N° 48)
- 100 - PISANI G. - L'indagine radiologica nelle diagnostico del
cancro mamario. (Milano)
Tumori 43 (3) Mai-Juin 1957 p. 268 - 294.
- 101 - REIS R.A., MEISROW S.D. - Studies in the evaluation of
mammography
J.A.M.A. 110 - 4 Janvier 1938 p. 1900 - 1904
- 102 - RITVO H., BUTTLER P.F., O'NEIL E. - Roentgen diagnos
of tumors of breast
J.A.M.A. 105 - 3 aout 1935 p. 343
- 103 - ROMAGNOLI M. - La radiologia de la mamella
Riv. di Rad. e Fis. Médic. 6 - 1931
- 104 - ROMAGNOLI - Studio radiologico della mamella pathologica.
Rad. e Fis. Med. II sect. I fas 2 mai 1935 p. 182 - 191
- 105 - ROMAGNOLI M. - La radiologie du sein normal et pathologique
4ème congrès inter. Radiol. Lausanne 1954
- 106 - ROUSSEL J., SCHOUMACHER P., PERNOT (Nancy) - La radiographie
dans le diagnostic des tumeurs du sein.
Rev. Méd. de Nancy 80 - 1 - 15 Février 1955 p. 129 - 138
- 106 - SARAZIN R., DEBRAY J.D. - Valeur et utilité de la radiogra-
phie du sein.
Praxi 25 Février 1954
- 107 - SEABOLD P.S. - Diagnosis of breast diseases by X - rays.
Ann. of Surg. 94 - Septembre 1931 p. 443

- 108 - SEABOLD P.S. - Roentgenographic diagnosis of diseases of the breast.
Surg. Gyn. Obst. 53 - Octobre 1931 p. 433
- 109 - SIGRIST R. - La mammographie.
Dipl. d'Electr. Rad. Strasbourg 1954
- 110 - SURMONT, PICARD J.D. - La mammographie. Atlas de radiologie clinique. p. 1-4 Presse Médic. 64 (76) 24 Octobre 1956
- 111 - VERGOZ, TILLIER, LAQUIERE - La mastographie au service de la clinique.
Presse médic. 1 61 (67) 21 Octobre 1953 p. 1347
- 112 - VOGEL W. - Die Röntgendarstellung von Mammatumoren.
Arch. Klin Chir. CLXXI 1932 p. 618
- 113 - WARREN SL. (Rochester) - A roentgenographic study of the breast.
Amer. j. of Roentgen. 24 (2) Août 1930 p. 113 - 124.

